АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 2 (31)

февраль 2012

Комплексные решения АСУ ТП ГЭС 4

АСУ гидроагрегатов Загорской ГАЭС: особенности внедрения, эксплуатации и развития 11

Возможности панелей Weintek для создания систем человеко–машинного интерфейса 19

Интеллектуальный учет 21

Новое оборудование и ПО фирмы «НПП Марс–Энерго» для автоматизации учета электроэнергии 24

Расчет уставок дифференциальной защиты трансформатора 38

Применение интеллектуальных устройств управления реверсивным приводом в системах РСУ и ПАЗ 43

Будущее становится ближе 48

Насколько большими возможностями обладает ПИД регулятор 52

ЗОЛОТАРЕВ Теодор Лазаревич – Ученый – Гидроэнергетик 55

ТЕМА НОМЕРА

АВТОМАТИЗАЦИЯ И IT В ГИДРОЭНЕРГЕТИКЕ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Компания ДЭП

(495) 995-00-12
www.dep.ru
mail@dep.ru

Автоматизация объектов электроэнергетики

Технические и програмные средства автоматизации
Разработка, производство, проектирование
Внедрение готовых систем «под ключ»
Монтажные и пусконаладочные работы
Гарантийное и сервисное обслуживание

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

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

Председатель редакционной коллегии
Оклей Павел Иванович

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

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

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

Тираж: 6000 экз.

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

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

Уважаемые читатели!

Вы держите в руках тематический номер журнала, посвященный автоматизации и информационным технологиям в гидроэнергетике. Выбор этой темы именно для февральского номера журнала не случаен. Крупнейшее гидроэнергетическое событие России – Международная Выставка и Конференция Hydro Vision Russia 2012 – состоится с 5 по 7 марта 2012 года в Москве в выставочном центре Экспоцентр на Красной Пресне. Hydro Vision Russia – это главное мероприятие гидроэнергетической отрасли, посвященное вопросам, проблемам и достижениям в производстве, эксплуатации и технологиях в гидроэнергетике. Проводимая совместно с Russia Power Hydro Vision Russia представит полный обзор методов производства энергии как традиционной, так и возобновляемой, для обеспечения текущих потребностей, а также методы для будущего роста. Hydro Vision Russia продемонстрирует, как изменится в будущем производство энергии из различных источников в России и выделит огромный потенциал данного энергетического ресурса. Лидеры отрасли обсудят новые возможности для развития, поделятся передовым опытом и идеями, в том числе и о новых возможностях систем диспетчеризации, мониторинга и контроля на основе современных информационных технологий, выработают рекомендации и решения для практической деятельности.

«Мы с нетерпением ждем встречи профессионалов российской и международной гидроэнергетики, которые смогут поделиться идеями, понять трудности и выработать практические решения проблем сегодняшнего и завтрашнего дня», – отмечает Марла Барнс, издатель и главный редактор Hydro Group, Penn Well Corporation.

В качестве докладчиков на Hydro Vision Russia 2012 приглашены ведущие специалисты ОАО «РусГидро», ОАО «Силовые машины», Andritz Hydro GmbH, Alstom Hydro, AXTER S.A.S и многие другие.

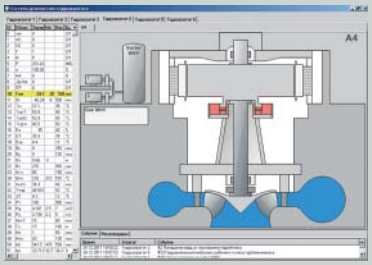
В мероприятии 2012 года примут участие более 40 компаний из Австрии, Канады, Финляндии, Франции, Германии, Ирана, Норвегии, Румынии, России, Словении, Швейцарии и Соединенных Штатов Америки.

В следующих номерах журнала мы обязательно проинформируем читателей о наиболее интересных, с точки зрения тематики нашего журнала, экспонентах выставки и содержании докладов на конференции.

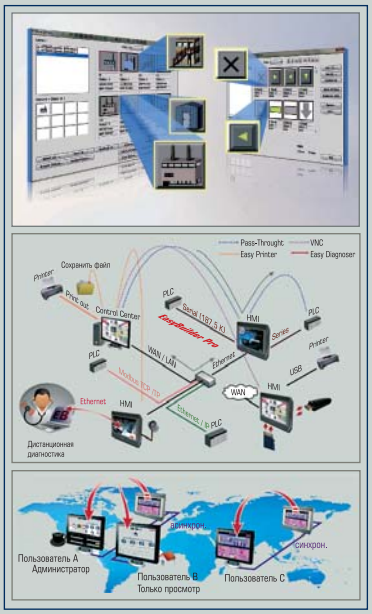
С уважением,
главный редактор журнала –
к.т.н., профессор АВН РФ Александр Егоров

СОДЕРЖАНИЕ

4 *Пульт управления операторской станцией, входящей в состав ГРАРМ*



11 *Экран системы диагностирования гидроагрегата*



19 *Возможности панелей Weintek*

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (практический опыт)

Общие вопросы

4 А.А. ЛАРИОНОВ
(ООО «ПромАвтоматика»)
Комплексные решения АСУ ТП ГЭС

11 В.В. ПЛЕТНЁВ
(НПФ «Ракурс»)
АСУ гидроагрегатов Загорской ГАЭС: особенности внедрения, эксплуатации и развития

Человеко-машинный интерфейс и SCADA-системы

19 ООО «ПЛКСистемы»
Возможности панелей Weintek для создания систем человеко-машинного интерфейса

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Интеллектуальная энергетика

21 А. БУЙДОВ
(Компании Р.В.С.)
Интеллектуальный учет

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Решения для технического и коммерческого учета энергии

24 А.М. ДРУЖИНИН
(«НПП Марс-Энерго»)
Новое оборудование и ПО фирмы «НПП Марс-Энерго» для автоматизации учета электроэнергии

Релейная защита

38 В.Н. ЧЕПЕЛЕВ
(ООО «НТЦ «Механотроника»)
Расчет уставок дифференциальной защиты трансформатора

Системы безопасности и противоаварийной защиты

43 С.Л. РОГОВ
(ООО «ТРЭИ ГмбХ»)
Применение интеллектуальных устройств управления реверсивным приводом в системах РСУ и ПАЗ

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Энергоэффективность и энергосбережение

48 Компания «Данфосс»
Будущее становится ближе

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

52 ГРЕГ МАКМИЛЛАНН и СТЕН ВАЙНЕР
(GREG McMILLAN and STAN WEINER)
Насколько большими возможностями обладает ПИД регулятор

ИСТОРИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

История в лицах

55 ЗОЛОТАРЕВ Теодор Лазаревич –
Ученый – Гидроэнергетик

ХРОНИКА И НОВОСТИ

58 2011 год для промышленной автоматизации: устойчивый рост или временное улучшение? Обзор по итогам выставок и конференций «ПТА». Часть вторая: Урал

62 Обзор 12-й Международной специализированной выставки «Автоматизация 2011»

67 Новости компании ОАО «ОЭК»

70 Гидроэнергетика демонстрирует стремление к инновационному развитию

КОМПАНИИ ОТРАСЛИ

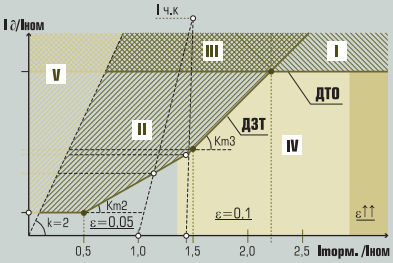
74 Компания «Адвантек Инжиниринг»

РАЗНОЕ

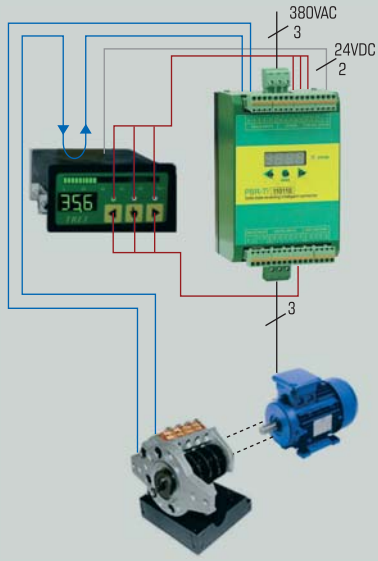
Изодром мудрости

76 Аксиомы и законы
Подборка Болеслава ВОЛЬТЕРА

24 *Типовой узел учета электроэнергии*



38 *Обобщенная характеристика срабатывания защит*



43 *Схема управления реверсивным ИМ с помощью ПБР-ТИ*

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ АСУ ТП ГЭС

А.А. ЛАРИОНОВ (ООО “ПромАвтоматика”)

ПромАвтоматика

В настоящее время большинство гидроэлектростанций России имеют регуляторное оборудование, выпущенное в период 50-80-х годов Ленинградским металлическим заводом, Харьковским турбинным заводом, Уральским заводом гидромашин. Регуляторы и маслонапорные установки в большинстве случаев выработали свой ресурс и не отвечают современным требованиям по выработке электроэнергии. Основная часть запасных частей уже не изготавливаются. Для повышения надежности работы гидротурбины и качества вырабатываемой электроэнергии необходима модернизация или замена существующего регуляторного оборудования. ООО “ПромАвтоматика” предлагает комплексные решения по автоматизации управления гидроагрегатами, вспомогательным и общестанционным оборудованием, охватывающие весь спектр задач АСУ ТП ГЭС.

ГРУППОВОЙ РЕГУЛЯТОР АКТИВНОЙ И РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ – ГРАРМ

ГРАРМ предназначен для автоматического распределения между агрегатами плановой и внеплановой мощности, получаемой из ОДУ, и дает возможность автоматизированного участия станции во вторичном регулировании частоты. Устройство позволяет оптимизировать режим работы станции и уменьшить износ основного оборудования. Функционально ГРАРМ состоит из двух подсистем: групповой регулятор активной мощности (ГРАМ) и групповой регулятор напряжения и реактивной мощности (ГРНРМ).

Основными функциями ГРАМ являются:

- поддержание текущей плановой мощности станции (или группы агрегатов) по заданию, введенному оператором;
- изменение плановой мощности станции (или группы агрегатов) по заданию оператора с определенной скоростью, при этом мощность меняется линейно и перерегулирование не превышает 1 %;
- вторичное регулирование частоты по заданию внеплановой мощности, поступающему по каналам телемеханики от АРЧМ с максимально возможной скоростью;
- первичное регулирование частоты с заданным статизмом, в том числе и астатическое регулирование;
- распределение суммарной заданной мощности (сумма заданной плановой мощности, внеплановой мощности и первичного корректора частоты) на все гидроагрегаты, находящиеся под групповым управлением, с учетом их индивидуальных особенностей, таких как зоны нежелательной работы, оптимальной работы, минимальный и максимальный ограничители мощности каждого агрегата;
- контроль исполнения задания активной мощности каждым гидроагрегатом, находящимся под групповым управлением;
- корректное списание из задания плановой мощности станции (или группы агрегатов) мощностей агрегатов, отключившихся от сети по сигналам противоаварийной автоматики.

Основными функциями ГРНРМ являются:

- поддержание на шинах станции напряжения, заданного оператором;
- изменение напряжения на шинах станции по заданию оператора;
- распределение реактивной мощности между агрегатами, обеспечивающее максимальную устойчивость.

Общие функции:

- интеграция с верхним уровнем системы управления станции через сети DeviceNet, ProfiBus или Ethernet позволяет полностью управлять работой ГРАРМ, осуществлять контроль за его работой, а также вести постоянную запись входных и выходных параметров;

- операторская станция, входящая в состав ГРАРМ, позволяет осуществлять все функции управления, контроля и настройки системы (рис. 1).

ГРАРМ состоит из шкафа управления, высокочастотных измерительных преобразователей (если агрегатные регуляторы не оборудованы таковыми) и операторской станции. Шкаф управления содержит весь комплекс аппаратуры, необходимый для контроля и управления всеми гидроагрегатами, подключаемыми к ГРАРМ. Измерительные преобразователи подключаются к шкафу управления через сеть ProfiBus, DeviceNet или Ethernet. Электронная часть шкафа управления выполнена на основе PC-совместимого контроллера. Данное оборудование обладает высокой надежностью и предназначено для использования в промышленных условиях. Входные и выходные сигнальные цепи соответствуют всем требованиям применения в условиях ГЭС: модули развязки дискретных и аналоговых входов обеспечивают гальваническое разделение цепей контроллера и источников сигнала с разностью потенциала до 2500 В.

Операторская станция (рис. 2) выполнена на основе промышленного персонального компьютера и подключается к шкафу управления через сеть Ethernet с использованием протокола TCP/IP. Операторская станция предоставляет удобный и интуитивно понятный оператору графический интерфейс в виде мнемосхемы электрической схемы станции. На мнемосхеме отображаются значения всех основных параметров работы системы, оператор имеет возможность полностью управлять как оперативными, так и настроечными параметрами работы ГРАРМ. Архитектура операторской станции позволяет подключать более одного графического терминала без увеличения информационной нагрузки на контроллер управления.

ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Программное обеспечение создано с использованием графической среды программирования ПОЛИГОН, являющейся разработкой ООО “ПромАвтоматика”. Интегрированный в среду разработки отладчик позволяет в реальном времени контролировать значения всех входных и выходных сигналов. Алгоритмы управления соответствуют требованиям ОРГРЭС и могут быть гибко адаптированы под специфические особенности станции. Проверка работоспособности системы выполняется с помощью специально разработанной модели гидростанции, имитирующей работу гидроагрегатов в части выработки активной и реактивной мощностей.

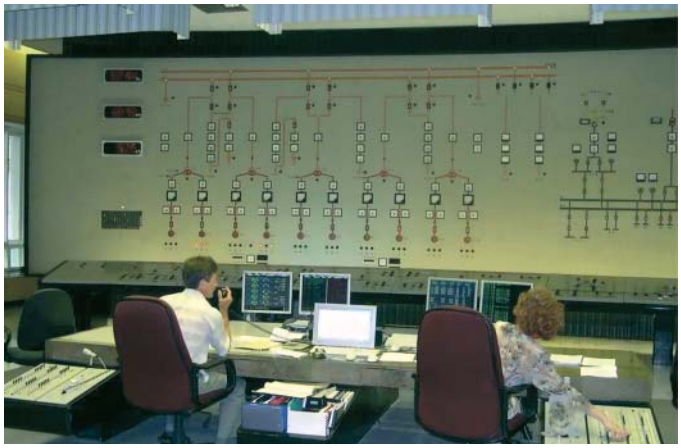


Рис. 1. Пульт управления

ГИДРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Гидромеханическая часть системы регулирования представляет собой комплекс электромеханических и электрогидравлических устройств, предназначенных для преобразования электрических сигналов, поступающих от электрической части системы регулирования в соответствующие перемещения регулирующих органов гидротурбины.

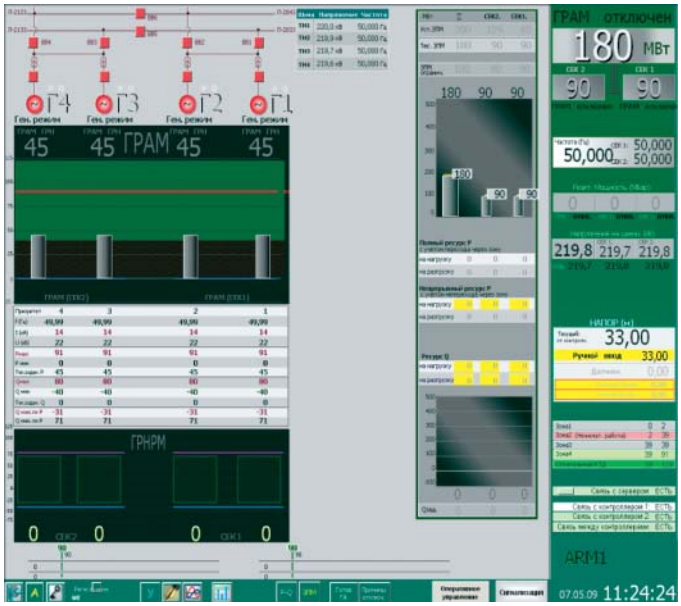


Рис. 2. Основной экран операторской станции

Таблица 1. Варианты реконструкции гидротурбины

Варианты	1 – реконструкция в существующей колонке управления с сохранением блока главных золотников	2 – замена колонки управления на новую, но с сохранением блока главных золотников	3 – замена колонки управления на новую, с заменой блока главных золотников	4 – замена колонки управления на новую с исключением главных золотников
Давление	Сохраняется	Сохраняется/Новое	Сохраняется/Новое	Сохраняется/Новое
Колонка управления	Реконструкция	Новая	Новая	Новая
Обратные связи	Новые/Новые дублированные	Новые/Новые дублированные	Новые/Новые дублированные	Новые/Новые дублированные
Главный золотник	Сохраняется/Заменяется	Сохраняется/Заменяется	Новый	Исключается
Аварийный золотник	Сохраняется/Заменяется	Сохраняется/Заменяется	Сохраняется/Новый	Новый
Генератор сигналов скорости	Сохраняется/Новый	Сохраняется/Новый	Сохраняется/Новый	Сохраняется/Новый

Рис. 3. Внешний вид буксы и главного золотника и поршня вспомогательного сервомотора

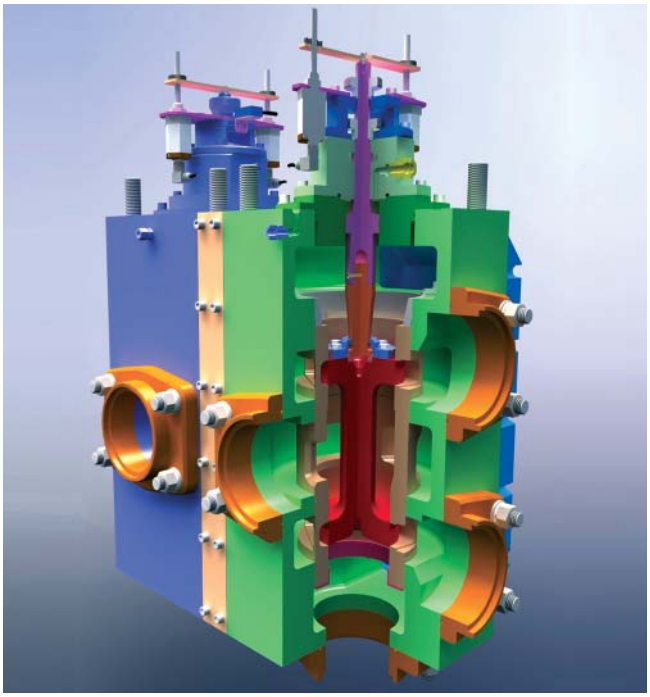


Рис. 4. Внешний вид блока золотников

В зависимости от типа гидротурбины и состава оборудования предлагается несколько вариантов реконструкции (таблица 1).

РЕКОНСТРУКЦИЯ БЛОКА ГЛАВНЫХ ЗОЛОТНИКОВ

При реконструкции гидромеханической части системы регулирования зачастую необходима замена основных золотниковых пар в связи с их большим износом.

В блоке главных золотников замене подлежат (рис. 3):

- главный золотник НА (РК);
- букса НА (РК);
- поршень вспомогательного сервомотора НА (РК);
- корпус вспомогательного сервомотора НА (РК).

По желанию Заказчика ООО “ПромАвтоматика” может осуществить изготовление любой механической детали (сборочного узла) гидромеханической части системы регулирования по предоставленным чертежам или эскизам Заказчика.

При поставке новой гидромеханической части системы регулирования или при реконструкции с переходом МНУ на более высокое давление блок золотников подлежит замене на новый. Блок золотников может поставляться следующего ряда типоразмера золотниковых пар: 60, 100, 150, 200, 250 мм. Он крепится к несущей станине или фундаментной раме колонки управления и соединяется с трубопроводами системы регулирования (рис. 4).

СИСТЕМА АВАРИЙНОГО ЗАКРЫТИЯ ГИДРОАГРЕГАТА

Система аварийного закрытия гидроагрегата предназначена для аварийного закрытия регулирующего органа и защиты агрегата от разгона при неисправности регулятора гидротурбины. Для надежной защиты гидроагрегата предлагается реализация защиты двух ступеней:

- первая ступень воздействует на закрытие НА через золотник аварийного закрытия (ЗАЗ), при повышении частоты вращения до 115 % и при отсутствии смещения главного золотника НА на закрытие;
- вторая ступень действует на закрытие НА через золотник аварийного закрытия при повышении частоты до 140-170 %.

Золотники аварийного закрытия (рис. 5) устанавливаются на трассе трубопровода системы регулирования от колонки управления до главных сервомоторов НА и выпускаются следующего типоразмера: 60, 100, 150, 200, 250 мм.

Блок управления аварийным закрытием (рис. 6) является управляющим блоком, в котором формируются следующие команды:

- управление золотником аварийного закрытия при наличии электрического сигнала (“СТОП-3”) на клапане аварийного закрытия КАЗ (1-я ступень защиты);
- управление дроссельным клапаном при наличии электрического сигнала (“СТОП-3”) на клапане программного закрытия КПЗ (1-я ступень защиты) (для ПЛ турбин);
- управление золотником аварийного закрытия при наличии электрического сигнала (“СТОП-4”) на клапане аварийного закрытия КАЗ (2-я ступень защиты);
- управление золотником аварийного закрытия при наличии гидравлического сигнала от золотника противоразгонной защиты (2-я ступень защиты).

Для формирования второй ступени защиты от разгона гидроагрегата, срабатывающей при повышении частоты 140-170 %, предлагается поставка системы противоразгонной защиты (рис. 7), состоящей из центробежного выключателя, устанавливаемого на вращающейся части агрегата, и золотника противоразгонной защиты. При повышении частоты вращения гидроагрегата выше допустимой подвижная часть центробежного выключателя перемещается и нажимает на рычаг золотника противоразгонной защиты. В результате золотник противоразгонной защиты переключается, коммутируя в блок управления гидравлический импульс от напорного давления, что приводит к формированию сигнала на закрытие НА от золотника аварийного закрытия.

МАСЛОНАПОРНЫЕ УСТАНОВКИ. ГИДРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для повышения надежности работы гидротурбины и качества системы регулирования ООО “ПромАвтоматика” предлагает решения по мо-

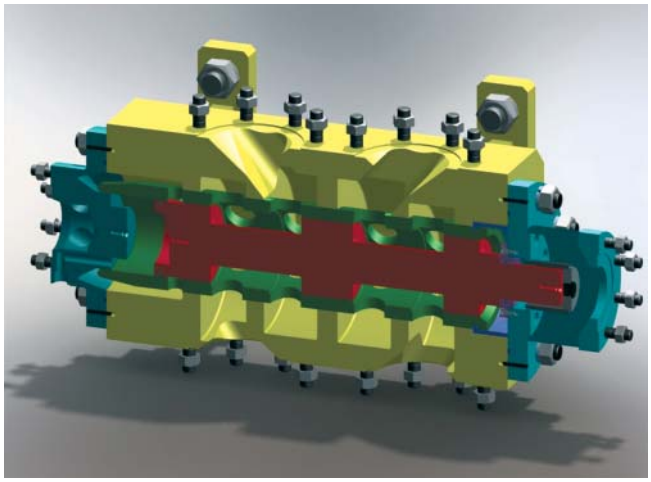


Рис. 5. Внешний вид золотника аварийного закрытия

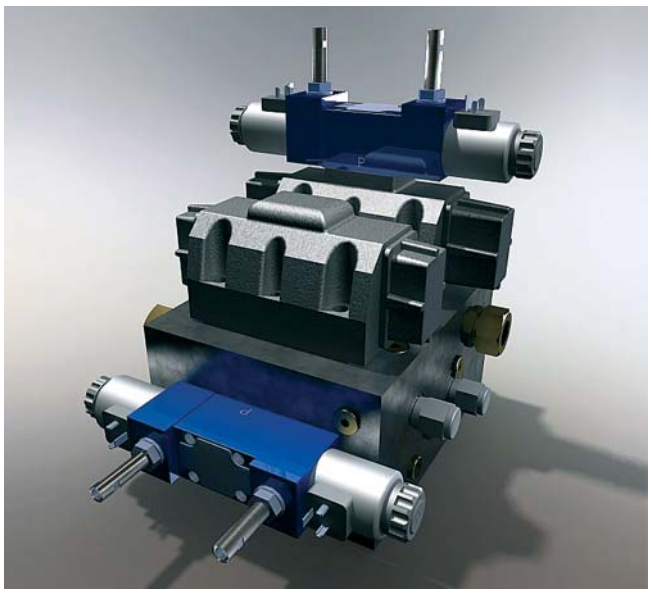


Рис. 6. Внешний вид блока управления ЗАЗ

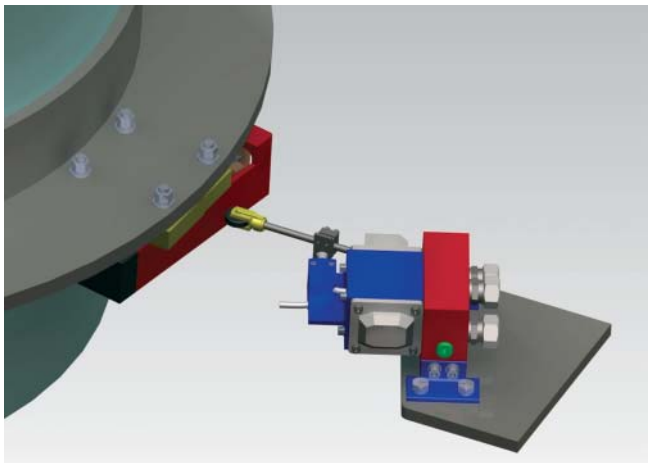


Рис. 7. Внешний вид устройства противоразгонной защиты

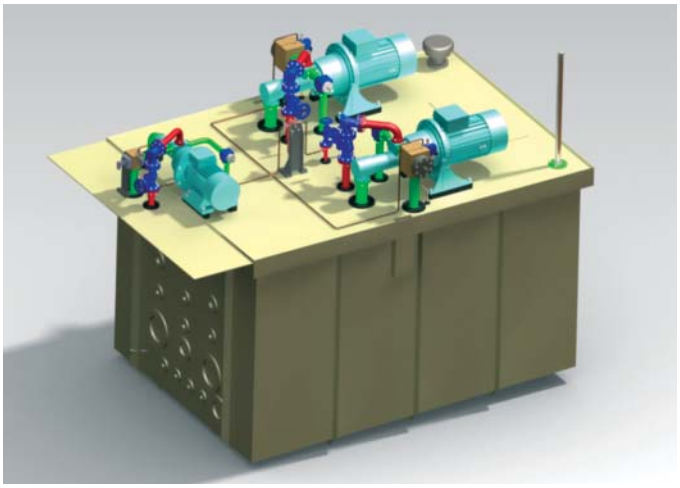


Рис. 8. Внешний вид маслонасосного агрегата

дернизации или замене существующей гидромеханической части системы МНУ. При сохранении существующего давления в системе МНУ замене подлежат насосы, блоки клапанов, запорная арматура. Изношенные насосные агрегаты заменяются на импортные насосы винтового типа и конструктивно могут быть размещены как в вертикальном, так и горизонтальном исполнениях. Новые блоки клапанов включают предохранительные, разгрузочные (со встроенными датчиками контроля перемещения запорного органа) и обратные клапаны. Для стран с жарким климатом предлагается маслоохладительная установка для охлаждения масла в сливном баке. Возможна замена компрессоров высокого и низкого давления.

В состав МНУ, при необходимости, вводятся: установка для параллельной очистки масла и маслоохладительная установка. В комплект запасных частей входит установка для очистки фильтроэлементов. В части контрольно-измерительной аппаратуры системы МНУ подлежат замене (рис. 8):

- на гидроаккумуляторе заменяется старый указатель уровня со стеклянными трубками на указатель уровня ф. “KSR-KUEBLER” (Германия);
- датчик аварийно-низкого уровня в гидроаккумуляторе ф. “KSR-KUEBLER” (Германия);
- датчики давления в гидроаккумуляторе (2 шт.) с аналоговым выходом 4-20 мА ф. “BD Sensors” (Чехия), а также реле аварийно-низкого давления;
- на сливном баке заменяется указатель уровня масла на указатель уровня ф. “KSR-KUEBLER” (Германия);
- датчики уровней лекажного агрегата и дренажных насосов откачки воды на крышке турбины на надежные поплавковые датчики “KSR-KUEBLER” (Германия) с сохранением необходимых точек срабатывания;
- датчик температуры и датчик наличия воды в сливном баке;
- вместо старого регулятора уровня масла РУМ устанавливается электропневмоклапан, обеспечивающий автоматическую подкачку воздуха в аккумулятор при превышении уровня масла.

ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ЭГС-М

Для малых ГЭС, где расходные характеристики управления регулирующими органами имеют небольшие значения, и при использовании невысокого давления в системе (20-40 кгс/см^2) имеет смысл увеличивать давление в системе МНУ до 63-160 кгс/см^2. Увеличение давления приведет к уменьшению типоразмера гидроаппаратуры, ее габаритов при сохранении силовых характеристик управления регулирующими органами. При таком варианте гидравлическую часть системы регулирования конструктивно можно совместить с системой МНУ, поместив все оборудование на баке МНУ.

В таком варианте электрогидравлическая станция (ЭГС-М, рис. 9) будет состоять из следующих частей: маслонасосного агрегата, гидроаккуму-

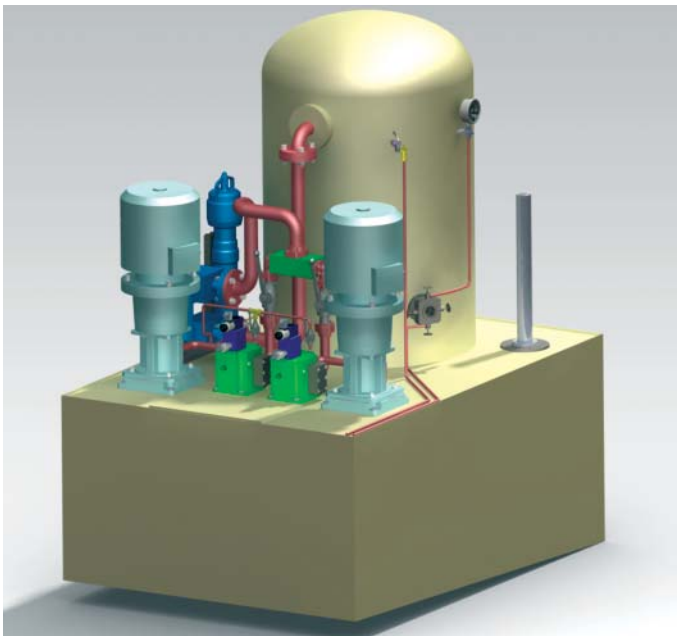
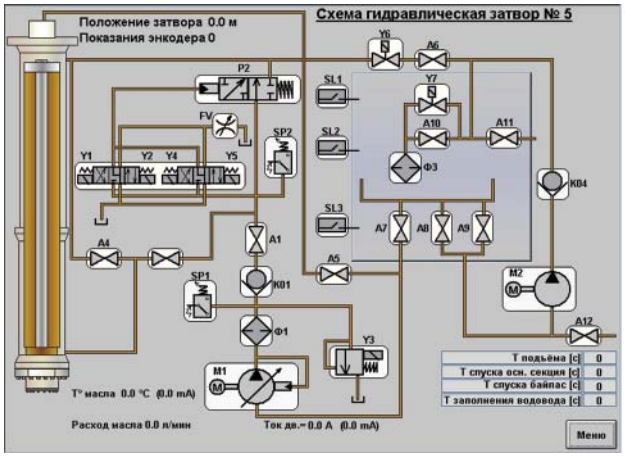


Рис. 9. Внешний вид ЭГС-М



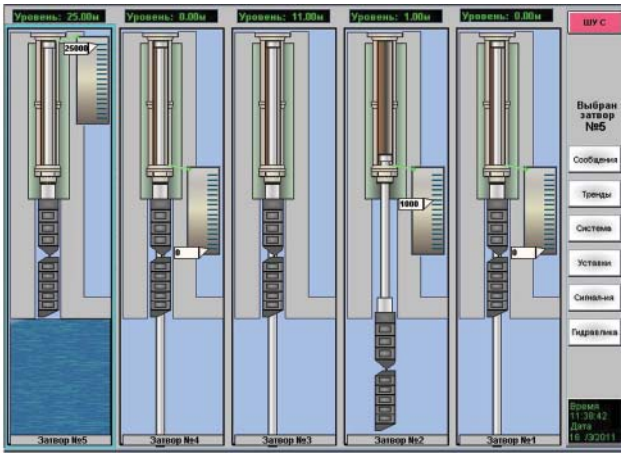


Рис. 10. Внешний вид верхнего уровня операторской панели

лятора, блока предохранительно-разгрузочного, блока управляющего, блока исполнительного, силового гидроцилиндра (сервомотора), контрольно-измерительной аппаратуры.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОПРИВОДОМ АВАРИЙНО-РЕМОНТНОГО ЗАТВОРА

Система управления аварийно-ремонтным затвором (АРЗ) обеспечивает автоматическое управление гидроприводом аварийно-ремонтного затвора, необходимого для перекрытия турбинного водовода гидроагрегата для аварийного останова гидроагрегата или для проведения ремонтных работ.

Система управления гидроприводом АРЗ выполняет:

- автоматическое (от контроллера), дистанционное (от АСУ ТП) и ручное (с местного пульта управления) управление АРЗ;
- быстрый сброс затвора в потоке;
- подъем верхней секции затвора (байпаса) под напором;
- подъем затвора в спокойной воде на полную высоту;
- удержание затвора в верхнем положении и ликвидацию просадки;
- опускание затвора в спокойной воде;
- индикацию и сигнализацию состояния АРЗ на локальной панели и станции оператора;
- архивирование всех измеряемых параметров АРЗ;
- протоколирование действий оператора, в том числе выполненных в режиме ручного управления;
- отображение в виде мнемосхем состояния АРЗ на станции оператора и на локальной панели;
- предупреждение ошибочных действий оператора;
- автоматический переход на ручное управление в случае отказа контроллера.

СУ АРЗ состоит из следующих основных частей:

- шкафа управления – в шкафу установлен управляющий контроллер, система электропитания, УСО, на лицевой панели шкафа установлены органы управления (кнопки, переключатели), индикация и локальная панель управления;
- шкафа управления маслонапорным агрегатом (МНА) – в шкафу располагаются пускатели с системой плавного пуска электродвигателя насоса;
- АРМ оператора – представляет собой персональный компьютер промышленного исполнения. С помощью АРМ осуществляется управление АРЗ и отображение текущей и ретроспективной информации об объекте;
- гидромеханическаой части, включающей блок управления гидроприводом, блок управления маслонасосным агрегатом, насосный агрегат, сливной бак, запорно-регулирующую аппаратуру;
- КИП, включающих электрический датчик положения гидропривода, датчики конденсата воды, температуры масла, уровня сливного бака и давления МНА.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

- В реализации системы управления АРЗ большое внимание уделено надежности работы системы (рис. 10).
- Электрическая часть управления АРЗ кроме контроллерной части имеет релейную

схему управления. При неисправности контроллерной части происходит автоматическое переключение на релейную схему управления гидроприводом АРЗ.

- Основной блок управления гидроприводом выполнен на базе надежных золотниковых гидрораспределителях фирмы Bosch-Rexroth (Германия) с датчиками контроля состояния с дублированным переключением.
- Маслонасосный агрегат реализован на базе надежного регулируемого аксиально-поршневого насоса с встроенным механическим регулятором по мощности ф. Parker (Германия), что позволяет насосу поддерживать постоянный приводной момент.

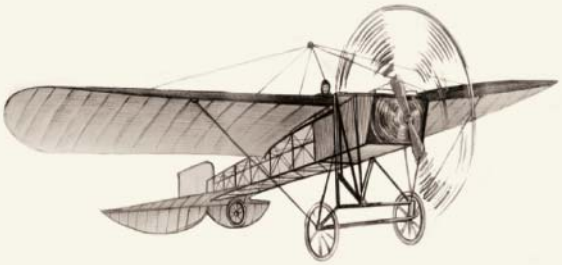
Создание систем управления технологическими установками – это трудоемкий процесс, требующий от разработчика большого опыта, квалификации и оснащения современным оборудованием, компьютерами и программным обеспечением. Обычно над системой работает группа специалистов, каждый из которых является экспертом в своей области. Компания "ПромАвтоматика" уже на протяжении 15-ти лет занимается разработкой и внедрением АСУ в энергетике (тепло- и гидроэлектростанции), металлургии и газовой промышленности.

Нами поставлены более 200 систем управления на гидроэлектростанциях, расположенных как в России, так и в других странах, таких как Ангола, Вьетнам, Греция, Ирак, Сербия, Таджикистан, Индия, Турция, Грузия, Афганистан и др.

__Ларионов Александр Анатольевич__ – генеральный директор ООО "ПромАвтоматика",
__Кречин Антон Викторович__ – специалист по маркетингу ООО "ПромАвтоматика".

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПТА
ВЫСТАВКА
www.pta-expo.ru

IV Международная специализированная выставка
Передовые Технологии Автоматизации
ПТА-Сибирь 2012



Дата проведения:
11-13 апреля
Место проведения:
Новосибирск, Ивент-Центр «Манхэттен»,
ул. Ленина 21/1, корпус 2

Организатор:
Экспоэлектроника

Новосибирск:
Тел.: (383) 230-27-25
E-mail: nsk@pta-expo.ru

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

МФК3000

Мощный универсальный контроллер для крупномасштабных АСУ ТП и ответственных применений

CPU730

Новый процессорный модуль контроллера МФК3000

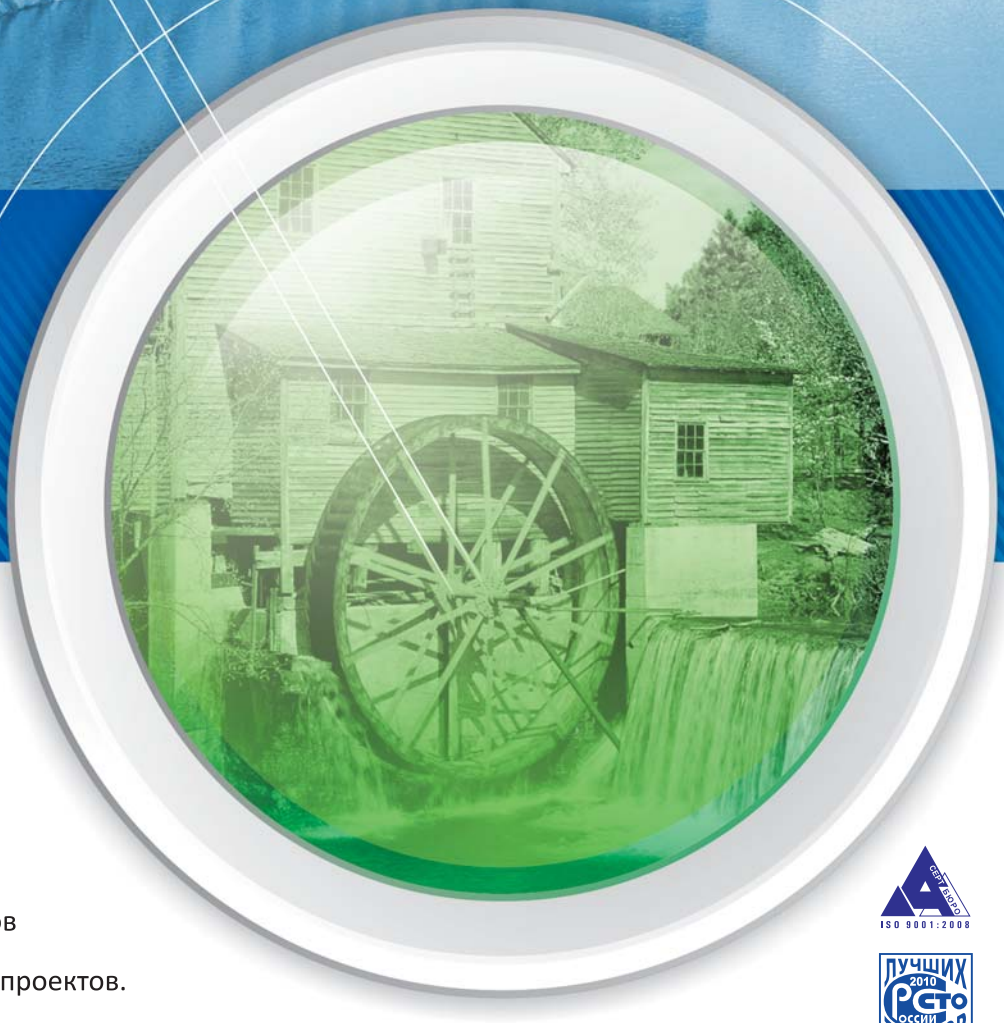
- разработка на основе новой процессорной платформы t-mezon-2
- производительность - 800 DMIPS
- 128 MB RAM DDR-400
- 128 MB Flash + 2GB SD
- 2 MB энергонезависимого ОЗУ (SRAM)
- 2xEthernet 100Mbs, 1xRS232, 3xRS485
- поддержка Modbus TCP, RTU
- полная синхронизация внутренних данных процессоров по дублированной высокоскоростной внутренней шине
- автоматическая загрузка проекта при замене одного из процессоров

tecon & COMPANIES

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

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

20 лет управляя энергией!



20 лет мы создаем эффективные и надежные системы контроля и управления технологическими процессами в энергетике.

20 лет опыт и рост квалификации специалистов реализуется для совершенствования наших проектов.

20 лет наши заказчики получают оптимальные решения по созданию надежных и современных автоматизированных систем управления.

ISO 9001:2008

100 лучших товаров России 2010

Берегите энергию. Премия 2010 в области энергосбережения

Сделано в С.-Петербурге 2009

2005

ГРУППА КОМПАНИЙ “РАКУРС” - Ваш партнер в области промышленной автоматизации.

ПРОДАЖА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
Тел./факс: (812) 252-43-90

ПОСТАВКА КОМПОНЕНТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ
Тел./факс: (812) 252-48-83

ДЕПАРТАМЕНТ ЭЛЕКТРОПРИВОДА
Тел./факс: (812) 702-47-50

УЧЕБНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
Тел./факс: (812) 252-78-45

198095, Санкт-Петербург, Химический пер., д.1, к.2, e-mail: info@rakurs.com, rakurs.com

ракурс®

Приглашаем Вас посетить
стенд нашей компании **№ С26**
на выставке **Russia Power 2012**
5 - 7 марта, Экспоцентр, г. Москва

АСУ ГИДРОАГРЕГАТОВ ЗАГОРСКОЙ ГАЭС: ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РАЗВИТИЯ

В.В. ПЛЕТНЁВ (НПФ “Ракурс”)

АСУ комплексного объекта нельзя рассматривать как статичный механизм решения алгоритмизированных задач. Хотя ей присущи такие черты и подобная позиция выглядит экономически привлекательной, однако это путь к неконтролируемой деградации объекта управления. Системный же подход требует не только выбора правильных решений для структуры и принципов функционирования, но и ежедневного компетентного анализа, внимания к деталям, доработкие как объекта управления, так и АСУ в соответствии с изменившимися условиями. В статье эти тезисы обосновываются на примере создания, работы и развития АСУ для Загорской ГАЭС.

ОБЪЕКТ И СТРАТЕГИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ

Существование гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС) обусловлено дефицитом маневренных мощностей на фоне преобладания тепловых и атомных электростанций. Ночное использование избытка электроэнергии для закачивания воды в верхний бассейн, утреннее и вечернее покрытие дефицита в энергосистеме работой агрегатов в генераторном режиме обеспечивают выравнивание суточной неоднородности графика нагрузок. Попутно решаются задачи оптимизации работы тепловых и атомных электростанций, позволяя им избегать кратковременных глубоких разгрузок и таким образом сокращать износ оборудования энергоблоков. Обеспечивается баланс доступных потребителям активной и реактивной мощностей. Реализация функции аварийного резерва генерирующей мощности даёт возможность купировать сбои в энергосистеме, не давая локальным авариям перерасти в системные.

Мощность Загорской ГАЭС, расположенной в Сергиево-Посадском районе Московской области, – 1200/1320 МВт (в турбинном/насосном режимах), шесть обратимых гидроагрегатов радиально-осевого типа мощностью по 200/220 МВт, расчётный напор 100 м. К ГАЭС относятся рукотворное водохранилище верхнего бьефа и нижний бьеф на реке Кунья.

Проведенное обследование объекта привело к выработке следующей стратегии автоматизации: было принято решение о разделении гидромеханической и электротехнической частей оборудования на две независимые системы для выбора наиболее эффективных решений, учитывающих их специфику и индивидуальные специализированные требования. Работы по автоматизированной системе управления электротехническим оборудованием (АСУ ЭТО) ещё продолжаются, тогда как весь запланированный комплекс работ по автоматизированной системе управления гидроагрегатами (АСУ ГА) выполнен к концу 2011 г. В течение пяти лет с декабря 2006 г. ООО “НПФ “Ракурс” последовательно произвело замену АСУ ГА всех агрегатов. АСУ состоит из двух частей – верхнего (общего) и среднего (поагрегатного) уровня.

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ АСУ

Состав и функции верхнего уровня управления представлены в табл. 1.

Базовое программное обеспечение:

1. Windows XP и Windows 2003 Server (Microsoft) – операционные системы;
2. Intouch (Wonderware) – SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) обеспечивающая визуализацию технологического процесса: схема ГА, электрическая схема, гистограммы температур, диаграмма мощ-

Таблица 1. Состав и функции верхнего уровня управления АСУ Загорской ГАЭС

Наименование	Выполняемые функции
Дублированные сервера баз данных (БД)	Ведение архива данных функционирования АСУ ГА и интегрированных систем, обслуживание канала связи с административной сетью станции
Дублированные серверы общестанционного уровня (ОУ)	Обработка сигналов точного времени от программно-технического комплекса (ПТК) измерений, сигнализации, управления общестанционного уровня (ИСУ ОУ), организация SNTP (Simple Network Time Protocol) сервера для синхронизации участников сети верхнего уровня
ПТК ИСУ ОУ	Централизованная обработка сигнализации от ПТК верхнего и среднего уровней, математическая обработка показаний датчиков уровня бьефов с учётом стоячих волн, расчёт текущего напора и передача его на ПТК электрогидравлического регулятора (ЭГР) каждого агрегата, раздача ПТК агрегатного уровня синхроимпульсов сигналов точного времени от GPS/ГЛОНАСС приёмника ПС-161 (производства ОАО "Российский институт радионавигации и времени")
Автоматизированные рабочие места (АРМ) оперативного и диспетчерского персонала (6 шт.)	Визуализация протекания технологического процесса, сигнализации
Агрегатный шлюз на каждом ГА	Узел связи между верхним и средним уровнями: консолидация данных от ПТК среднего уровня, транзит команд от верхнего уровня управления и обеспечение синхронизации по SNTP
Информационная панель на каждом ГА	Ведение архива данных функционирования агрегата для обеспечения локального, независимого от основных серверов БД доступа к нему
Станция виброконтроля на каждом ГА	Подключение к локальному стационарному комплекту оборудования виброконтроля, сбора, анализа и трансляция данных от него
Мультиплексор "Метран-670" на каждом ГА	Подключение HART (Highway Addressable Remote Transducer) совместимых устройств, передача данных между ними и конфигурационным программным обеспечением

ности, текущая сигнализация, управляющие экраны датчиков и механизмов;

3. FinsRouter (ООО "НПФ "Ракурс") – сервис маршрутизации данных, кросс-конвертации стандартных протоколов связи;
4. FinsLogger (ООО "НПФ "Ракурс") – сервис архивации данных аналоговой и дискретной истории;
5. RawServer (ООО "НПФ "Ракурс") – сервис доступа к данным аналоговой и дискретной истории;
6. Trends (ООО "НПФ "Ракурс") – программа для работы с данными аналоговой и дискретной истории – построение графиков, отчётов, отображение и фильтрация дискретной истории;
7. UnitDiag (ООО "НПФ "Ракурс", "Фирма ОРГРЭС") – программа диагностирования функционирования агрегатов;
8. HART-Master (ПГ "Метран") – программа для работы с агрегатными мультиплексорами и обслуживания датчиков, поддерживающих HART протокол;
9. Алмаз-7010 (ООО "Диамех 2000") – программный комплекс виброконтроля.

Сетевое взаимодействие осуществляется по FINS протоколу в рамках сети Ethernet 100 Mb/s (TX, FX). Топология сети – дублированная звезда на основе сетевого оборудования Moxa (EDS-5xx, EDS-7xx, NPort-5xxx). Сигналы, участвующие в алгоритмах управления, передаются только по физическим линиям.

СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ АСУ

Средний уровень на каждом из агрегатов представлен 6 шкафами управления, выполненными на базе ПТК "Апогей", в основе которых микропроцессорные программируемые логические контроллеры Omron CS1D-S. Агрегатный уровень управления состоит из 6 шкафов:

1. АУГ – автоматизированное управление агрегатом;
2. ЭГР – электрогидравлический регулятор;
3. ИСУ – концентрация агрегатной сигнализации, управление синхронизацией с сетью;
4. ТК – температурный контроль;
5. УВО – управление вспомогательным оборудованием;
6. АРЗ – управление аварийно-ремонтными затворами.

Ручное управление и информационная поддержка технологического процесса на шкафах реализованы с помощью стрелочных приборов, ламп-индикаторов, кнопок и ключей. В рамках каждого ПТК всю полноту и доступность информации о подключённых устройствах и механизмах, а также функции управления обеспечивают сенсорные терминалы Omron NS8 и NS10. Одно из главных их достоинств – надёжность и безотказность в самых жёстких условиях эксплуатации.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Привычный формат статей о конкретных системах автоматизации: описание объекта внедрения и самой системы, малоинтересные данные объёмов подключенного оборудования, перечисление традиционных для промышленной АСУ аспектов надёжности и функционала, часто заимствованных из рекламных проспектов. В заключение обычно приводятся слова об успешности внедрения, завершении работ и пуске. Я бы хотел шагнуть за эти рамки. Серьёзных и хорошо себя зарекомендовавших решений в автоматике не так много, и большинство проектов – это лишь их адаптивное копирование. Однако хочется, чтобы читать статью было интересно и из неё можно было почерпнуть что-то новое. Хочется показать, что результатом совместных усилий Заказчика и Исполнителя может стать не только ограниченный функционал штатных средств промышленной автоматизации от мировых разработчиков, но, если не революционные, то как минимум полезные эволюционные находки. Хочется, чтобы и у Исполнителей и у Заказчиков возникло понимание, что жизненный цикл АСУ не заканчивается подписанием актов и в дальнейшем требует согласованных обоюдных усилий для достижения наилучшего результата.

ГАЭС оказалась интересным и интенсивным объектом. Технологические процессы, такие как пуск или останов, и связанные с ними ситуации, происходящие на обычных гидроагрегатах, паровых турбинах или водогрейных котлах 10-20 раз за год, здесь возникают до 400 раз в месяц! Не говоря уже о многообразии режимов, переходов между ними и требований к своевременному и точному их достижению. Всё это приводит к тому, что в эксплуатации и оперативный, и обслуживающий персонал несет большую нагрузку. Это диктует гораздо более широкие требования к функционалу АСУ. Они ждут от неё не только отработки стандартных действий, но и максимально возможной помощи в разборе аварий и нештатных ситуаций, информации, позволяющей выявить и предотвратить проблему ещё до её появления, возможностей достигать результата разными взаимно не пересекающимися путями. Все эти требования трудно формализуемы и выкристаллизовываются как в процессе пусконаладочных работ, так и в первые несколько лет эксплуатации, когда возможности новой системы дают большую волю фантазии и позволяют переосмыслить накопленный опыт.

Ниже описаны основные результаты внедрения АСУ Загорской ГАЭС, которые, по моему мнению, можно отнести к реальным достижениям совместной работы всех участников проекта.

1. Основной целью модернизации была замена морально устаревшего оборудования технологической системы управления агрегатами на современное и более надёжное. Противоаварийная эффективность – это критерий, трудно поддающийся прямой оценке, однако, принимая одним из серьёзных её показателей надёжность самой АСУ ТП, уже можно говорить о её улучшении. Вывод опирается на два исчисляемых фактора. Первый – это уменьшение частоты выхода из строя использованной элементной базы. Второй – снижение объёмов и сложности операций по обслуживанию и ремонту.
2. Со времени ввода в работу первой системы прошло уже несколько итераций курсов в нашем учебном центре, инициированных самим Заказчиком для своего оперативно-ремонтного и административно-технического персонала. Это позволило повысить уровень их компетентности и дало возможность рассматривать наши системы с точки зрения разработчика – отчётливей представлять их сильные и слабые стороны, потенциал расширения и развития.
3. Необходимость срочного и оперативного восстановления программных элементов системы производства ООО “НПФ “Ракурс”, оснащённых как интеллектуальная собственность механизмами защиты от копирования, могла бы представить определённую сложность для персонала станции. Специально для устранения этой проблемы были внедрены два решения. Первое – использование активационных ключей ограниченного срока действия, которые генерируются автоматически при установке программного обеспечения (ПО) и дают месяц на получение бессрочного ключа. Второе – электронный почтовый сервис, мгновенно предоставляющий оговоренное количество лицензий для всех продуктов в ответ на запрос с доверенных почтовых адресов Заказчика.

4. Исходные технологические алгоритмы, повторяющие предыдущую реализацию, были предоставлены ОАО “ПИ НИИ институт “Гидропроект” имени С.Я. Жука” и в процессе ввода в эксплуатацию были доработаны при тесном сотрудничестве специалистов “Ракурс”, “Гидропроект” и ЗаГАЭС. Это позволило использовать значительный объём наших собственных наработок и весь предшествующий опыт службы эксплуатации. Совместными усилиями удалось преодолеть и ограничения консервативного подхода к построению АСУ, и просто поведенческого консерватизма. Из наиболее заметных достижений стоит отметить режим пуска агрегата в СКг (режим синхронного компенсатора обратимого агрегата с генераторным направлением вращения) от ПТУ (пускового тиристорного устройства). Ценность данного варианта в том, что становится возможным пуск агрегата без использования воды и открытия направляющего аппарата.
5. Для совместной работы с ЭГР была произведена реконструкция гидромеханических колонок (ГМК). К отличительным особенностям их реализации можно отнести наличие ручного управления с помощью механизма ограничения открытия. Это позволяет позиционировать направляющий аппарат при отсутствии электрического питания и команд от ПТК ЭГР. Таким образом, ГМК сохраняет свой статус автономного управляющего устройства, что обеспечивает дополнительные удобство и надежность при эксплуатации и ремонте гидроагрегатов.
6. В качестве системы визуализации SCADA была выбрана система Intouch, которая является одной из самых надёжных. Однако её компоненты, связанные с работой по ведению архива данных, далеки от совершенства. Они отличаются сложностью обслуживания, ограниченной расширяемостью, высокими требованиями к аппаратным ресурсам. Это отражается и на итоговой стоимости, и на удобстве использования. С самого начала работ было принято решение отказаться от их использования. По первой оценке нужды станции составляли несколько простых форм отчётов по данным термоконтроля; графики всех аналоговых параметров с широкими возможностями их масштабирования и комбинирования; обобщённый протокол событий по всем агрегатам и общестанционному оборудованию. Применение имевшихся собственных разработок позволяло не только эффективно решить обозначенные задачи, но и, имея доступ к исходному коду ПО, реализовать любые пожелания Заказчика. Первый шаг – это использование для архивации данных из контроллеров на сервера БД программы FinsLogger. Данные записываются в бинарные файлы. Так обеспечиваются простота управления архивом, переносимость, минимизация используемого для хранения места. Второе – отказ от традиционных систем управления базами данных (СУБД) на основе SQL (Structured Query Language) сервера для доступа к данным. Роль провайдера ретроспективных данных исполняет RawServer. Количество одновременных подключений ограничено лишь возможностями операционной системы; минимальные требования к доступной оперативной памяти и процессорному времени ввиду отсутствия необходимости удержания в памяти всего объёма накопленной информации; отсутствие ограничений на общий размер базы данных. По сути, сервер БД реализован как файл-сервер, что сводит временные задержки доступа к информации ко времени, необходимому на вычитывание файлов с жёстких дисков.
7. Отображение ретроспективной информации в рамках SCADA-системы Intouch или дополнительных продуктов Wonderware имеет множество ограничений: жёсткость заданных принципов вывода и манипуляций объектами, обязательное лицензирование каждой копии с установкой её самой и аппаратного ключа на компьютер конечного пользователя. В случае выбора web-ориентированного решения – низкая скорость доступа и урезанный инструментарий работы с представляемыми результатами. То есть при наиболее экономически выгодном формалистском подходе со стороны разработчика Заказчик получает в итоге не то, что ему надо, а то, что может выполнить базовое ПО. Решением описанных проблем явилось использование собственной разработки – Trends. Одна оболочка совмещает в себе механизмы вывода отчётов, графиков, истории событий; обеспечивает выбор из предварительно сконфигурированных временных

интервалов или любого произвольно заданного; позволяет параллельно работать с несколькими окнами для всестороннего анализа всего комплекса рассматриваемых данных. Построение отчётов выполнено на базе компонентов FastReport. Последние позволяют в каждом конкретном случае делать выбор реализации обработки и подготовки данных по принципу “толстого” или “тонкого” клиента. Управление графиками позволяет:

- совмещать отображение произвольного количества сигналов;
- через контекстное меню моментально изменять индивидуальные характеристики отрисовки;
- изменять масштаб и смещаться по осям времени и значения;
- показывать уставки датчиков;
- уточнять метку времени и значение сигнала в любой точке по наведению мыши или используя курсор-рамку;
- выводить значения замеров в табличном виде;
- динамически управлять пользовательскими наборами трендов.

История событий представляется в табличном виде как упорядоченный по времени с точностью до миллисекунд перечень зафиксированных событий. Для удобства пользователя вызов функционала рационально распределён между панелью инструментов, контекстными меню и “жестами” мыши. Программа Trends была доработана с учётом пожеланий к организации доступа не только из технологической, но и из административной сети. Для оптимизации обслуживания и обновления запуск осуществляется с общедоступного сетевого диска – на сегодня зарегистрировано 11 пользователей технологической сети верхнего уровня и более 30 пользователей административной сети.

8. Слабым местом многих АСУ и программных средств автоматизации как таковых является несовершенство способов фильтрации событийных списков. В ряде решений для этого требуются знания о соответствии имён переменных искомым событиям или умение строить запросы к СУБД, или представление общих списков событий, манипулирование которыми занимает гораздо больше времени, чем работа с результатами фильтрации. Нами была предложена и реализована структура

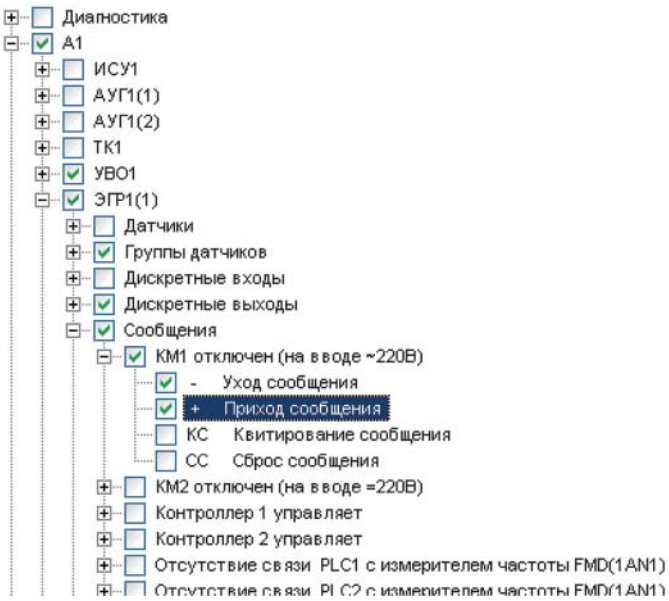


Рис. 1. Древовидная структура представления фильтра событий объектов

упорядочивания объектов и событий по схеме: агрегат – контроллер – группа источников событий – устройство – событие. Учитывая, что разбиение технологии и управления отдельными устройствами было изначально рационально распределено между ПТК в соответствии с их обозначенными целями функционирования, причинно-следственные основания их расположения в структуре становились очевидны для персонала станции. Наиболее наглядным вариантом представления мы сочли древовидную структуру (рис. 1).

Такой подход и прозрачная логика расположения элементов позволили пользователям быстро отмечать интересующие отдельные события или же сразу целые группы. При этом дерево фильтра постоянно находится на виду и внесение изменений в уже заданную фильтрацию становится секундным делом.

9. Суммарное количество объектов, способных генерировать события, в общей сложности составило более 60 000. Чтобы обеспечить действенный контроль информации – предоставление именно той информации, которая необходима в данный момент, – была реализована возможность сохранения и загрузки фильтров, подготовленных самими работниками станции. Дана возможность использовать фильтр, расположенный

Рис. 2. Библиотека фильтров

в произвольном месте или размещённый в библиотеке фильтров соответствующей службы (рис. 2).

Использование таких опытных наработок персонала станции расширяет доступность информации и позволяет поставить регулярность мониторинга работы на плановую основу, быстро и эффективно сравнивать текущие характеристики работы с прошлыми периодами.

10. Развитием технологии сквозного общего протокола событий и показаний датчиков стали интеграция с системами виброконтроля и АСУ ЭТО станции. Клиентская часть программного комплекса виброконтроля “Алмаз-7010” была доработана для запуска по сети и стала доступной на всех АРМ сети верхнего уровня. Дополнительно утверждённый перечень сигналов от обеих систем был добавлен в систему архивации и отображения ретроспективной информации АСУ ГА. Соответствующие группы появились в каталоге датчиков и дереве фильтра событий. Это подняло на новый уровень работу технологов, так как информация, о существовании которой они раньше не знали или были вынуждены собирать её из разных систем, стала непрерывно доступна и в контексте основных для гидроагрегатов событий, дополняя и объясняя её.

11. Другим инструментом, обеспечивающим требуемую высокую надёжность и заблаговременное обнаружение тенденций к отказам и неисправностям на ранних стадиях развития, становится диагностика. Система диагностирования гидроагрегатов была разработана специально для ЗаГАЭС с учётом их индивидуальных конструктивных особенностей и двунаправленного рабочего цикла. Подготовкой алгоритмической основы экспертной системы занималась “Фирма ОРГРЭС”. Хочется отметить бесценный опыт и огромный личный вклад ведущего специалиста А.Е. Александрова.

Программа диагностирования постоянно получает все необходимые данные от АСУ каждого агрегата, проводит их обработку и анализ. Результатом становятся расширенная интерпретация событий, прогнозирование развития дефектов и выдача рекомендаций о необходимости проведения корректирующих мероприятий (рис. 3). Вся информация, выдаваемая системой диагностирования, попадает в единый общий архив событий, таким образом, обеспечивается максимальная полнота ретроспективного анализа развития дефектов.

В программной реализации были учтены проблемы, с которыми сталкивалась эксплуатация при использовании автоматизированной системы контроля гидроагрегатов производства НПП “Мера”, существовавшей на одном из агрегатов с 1998 г. UnitDiag, также как и Trends, доступна и в сети верхнего уровня, и в административной сети станции. Таким образом, регулярный и оперативный доступ к ней имеют все заинтересованные лица. И износ, и каждый ремонт агрегата оказывают влияние на значения параметров принимаемых как номинальные, поэтому персоналу обеспечен доступ к смене всех уставок и параметров. Код алгоритмов представлен открытым скриптовым языком, что не привязывает станцию к нам, как единственному разработчику, и обеспечивает оперативность и простоту добавления или коррекции алгоритмов. Эффективность работы экспертной системы обеспечивается активностью персонала ЗаГАЭС по регулярному отслеживанию изменений

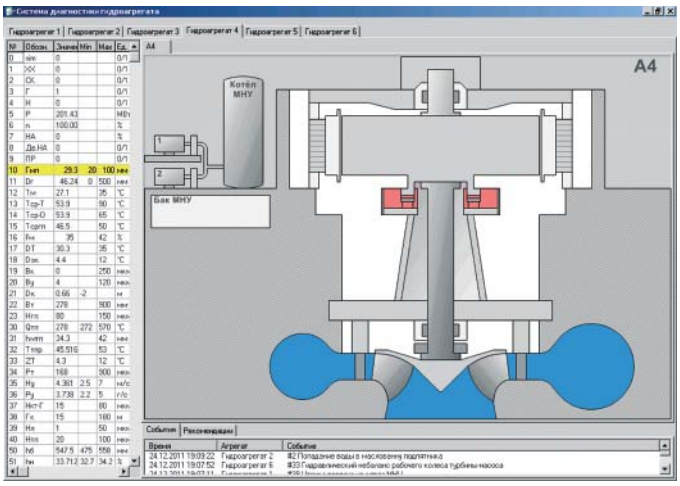


Рис. 3. Экран системы диагностирования гидроагрегата

показателей работы агрегатов и привлечению специалистов-технологов для сопровождения алгоритмического обеспечения на всём жизненном цикле.

Подводя итоги, хочу отметить выраженную тенденцию по развитию АСУ в течение как всего периода внедрения, так и промышленной эксплуатации. Налаженная обратная связь между специалистами Заказчика и Исполнителя обеспечила широкое поле деятельности по анализу функционирования программной и аппаратной частей АСУ, технических средств самих агрегатов. Практическая возможность влиять на работу всего комплекса средств управления стала серьёзной мотивацией в первую очередь для специалистов Заказчика, так как обеспечила ощутимый и конкретный результат их личной работы. Таким образом, по многим вопросам удалось совершить переход от формулярной функциональности, которую гарантирует исполнение технических требований и технического задания на систему, к реальной задаче – ориентированности, отвечающей конкретным нуждам и практикам при эксплуатации и обслуживания общего комплекса АСУ и объекта управления.

Список литературы

1. *Калянов Г.Н, Левочкина Г.А.* Направления продуктового ИТ-консалтинга // Автоматизация в промышленности. 2010. №9.
2. *Ицкович Э.Л.* АСУ для промышленных предприятий. Болевые места автоматизации производства // Промышленные АСУ и контроллеры. 2010. №9.
3. *Синюгин В.Ю, Магрук В.И. Родионов В.Г.* Гидроаккумулирующие электростанции в современной электроэнергетике. М.: ЭНАС, 2008.
4. *Rowe D., Рыбинский А., Новиков М.* Как защитить данные внутри локальной сети? // Рациональное управление предприятием. 2011. №5.
5. *Ильиных И.И.* Гидроэлектростанции. М.: Энергоатомиздат, 1988.
6. *Материалы* сайта http://www.rushydro.ru

***Плетнёв Владимир Владимирович** – старший инженер-программист отдела разработки ПО ВУ ООО “НПФ “Ракурс”, Санкт-Петербург, Россия.*

НАДЕЖНЫЙ КОМПЬЮТЕР ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ
с расширенными сетевыми возможностями

Nanosecond Accuracy

IEC 61850-3
IEEE 1613

MOXA
Industrial Embedded Computer
DA-683

ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- IEC 61850-3
- IEEE 1588 (2 порта Gigabit LAN)
- Intel Dual Core Atom D510 1,66Ghz
- 6 портов 10/100/1000 Ethernet
- Безвентиляторное исполнение
- Доступны модели с рабочим температурным диапазоном -40...+70°C

Microsoft Windows Embedded

intel Atom inside

MOXA®
www.moxa-net.ru

ПОДДЕРЖКА:

- IEC 61850-3
- IEEE 1588 (2 порта Gigabit LAN)

ipc2U

www.ipc2U.ru

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

Официальный дистрибутор MOXA Inc., LTD в России и странах СНГ - компания IPC2U

ВОЗМОЖНОСТИ ПАНЕЛЕЙ Weintek ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА

ООО “ПЛКСистемы”

Рассматриваются панели под управлением различных ОС, поддерживающие .Net, Java, COM/DCOM, C++ и обеспечивающие решение задач создания систем автоматизации, реализацию протоколов обмена и работу с базами данных.

В современных системах автоматизации все чаще встречаются задачи локального управления. Это могут быть отдельные аппараты, требующие вмешательства оператора по месту, технологические установки с небольшим количеством сигналов, станки с программным управлением и т.п. Использование для управления такой системой полнофункциональной рабочей станции и SCADA часто становится неоправданным из-за их значительной стоимости. К тому же, в таких задачах большинство функций SCADA-систем остаются невостребованными. При этом задача создания человеко-машинного интерфейса и возможности управления по месту остается актуальной. в качестве решения подобных задач в современных системах все чаще применяют панели оператора. Такое решение имеет ряд преимуществ как с экономической, так и с технической точки зрения.

В самом деле, стоимость системы, построенной на классическом сочетании – панельный компьютер и SCADA система – значительно выше, чем при использовании операторской панели.

Панели Weintek по своим возможностям могут решать большинство задач, которые раньше считались выполнимыми исключительно с помощью SCADA-систем. Weintek представляет широкую номенклатуру панелей оператора с сенсорным экраном. Все панели имеют степень защиты IP65, удобную систему монтажа для встраивания панелей в щиты и пульты, устойчивы к вибрациям. Специальная серия панелей Weintek WT в дополнение имеет температуру эксплуатации от –20 градусов.

Цветные жидкокристаллические TFT-экраны с диагональю от 4.3 до 15 дюймов и разрешениями до 1024×768 точек обеспечивают решение задач по созданию систем отображения и управления небольшими технологическими процессами или аппаратами. Панели оснащены USB-портами, портами RS-232/422/485 или Ethernet, имеются слоты расширения для карт SD. Встроенные драйверы для контроллеров облегчают интеграцию панели в системы автоматизации.

Панели Weintek имеют ряд возможностей характерных для полноценных SCADA-систем, таких как:

- отображение трендов;
- выдача сообщений о событиях;
- возможность ведения архивов с функциями центра данных;
- создание резервированных архивов;
- удаленный доступ к проекту через тонкого клиента;
- встроенные часы реального времени;
- возможность выполнения рецептов.

Кроме того, панели характеризуются стандартным набором функций с некоторыми особенностями:

- легкое соединение с ПЛК, используя встроенные драйверы и открытые протоколы;
- отображение графики и текста;
- библиотека готовых объектов;
- возможность создания анимации;
- календарь;
- интеграция в сети Ethernet.

Среда разработки проектов EasyBuilder для панелей Weintek бесплатна, имеет русский интерфейс и легка в освоении. Программное обеспечение разработано в соответствии с современными тенденциям создания средств проектирования систем визуализации. Работа с ним не

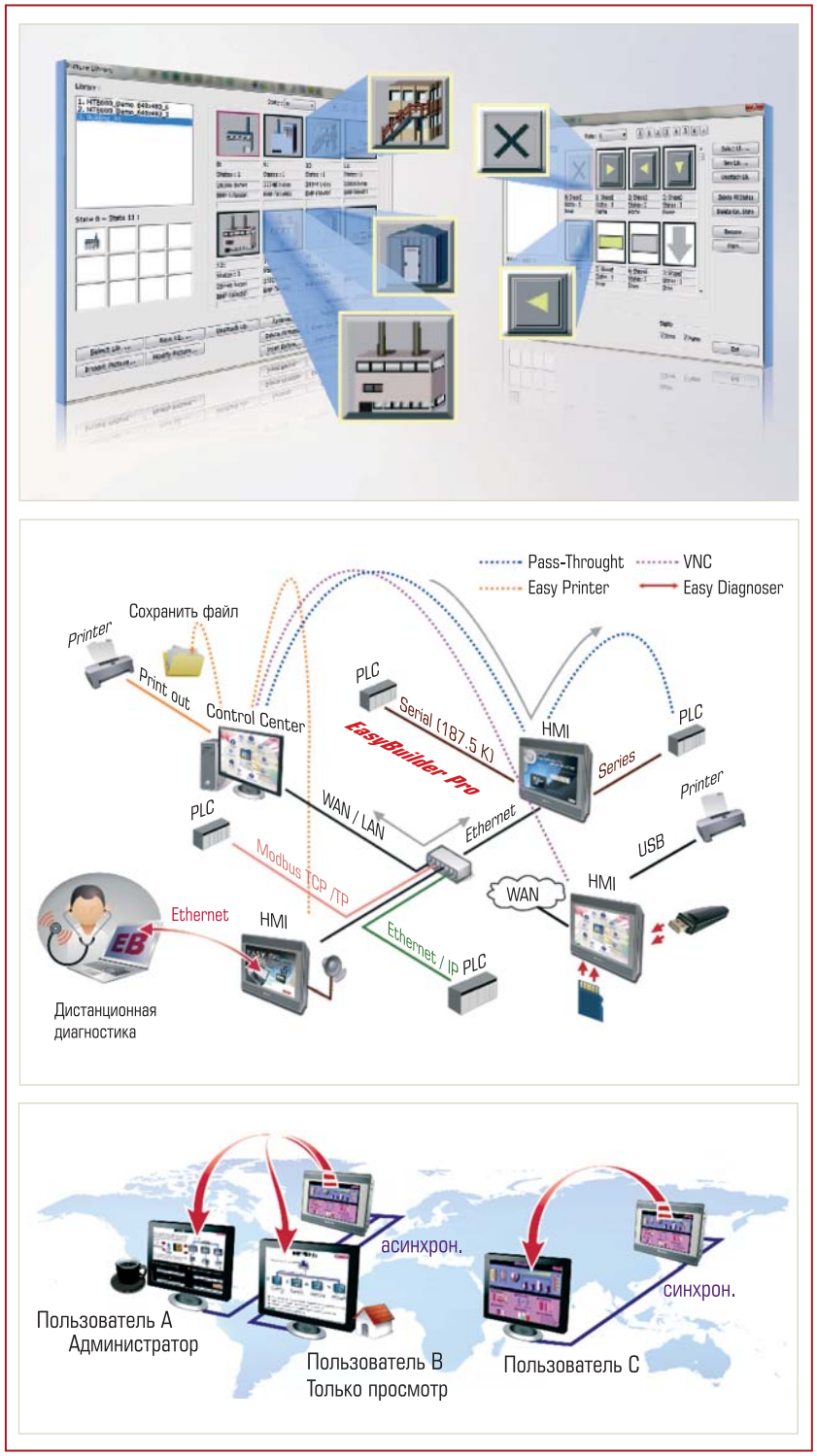


Рис. 1. Возможности панелей Weintek

требует глубоких знаний языков программирования и в большинстве случаев сводится к параметрированию объектов, доступных в поставляемой вместе с ПО библиотеке.

Встроенная библиотека объектов включает: окна ввода/вывода числовых значений, тренды, стрелочные приборы, гистограммы, индикаторы, панели ПИД регуляторов, статический и динамический тексты, аппараты, клапана, кнопки, готовые экранные формы для быстрого создания системы навигации по проекту (рис. 1).

С помощью панелей Weintek можно создавать сложные распределенные системы. Панели обладают следующими возможностями:

- обменом данными через Internet;
- организацией удаленного управления проектом в панели;
- одновременным подключением до 64 устройств;
- созданием многоуровневой системы безопасности;
- возможностью дистанционной диагностики.

Панели Weintek могут работать под управлением ОС WinXP embedded или под управлением собственной ОС. Для решения сложных задач программирования панели под управлением WinXP embedded поддерживают .Net, Java, COM/DCOM, C++.

Большинство задач, возникающих в ходе создания систем автоматизации, легко решается стандартными средствами, предоставляемыми ПО. в то же время WinXP embedded позволяет реализовать на панели сложные задачи, такие как реализация протоколов обмена, работа с базами данных.

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

WEINTEK

Сенсорные графические панели высокой производительности с расширенными возможностями

Новинка!

Серия

Идеальное сочетание жесткого алюминиевого корпуса и промышленного класса LCD TFT дисплея высокого разрешения.

- Расширенный диапазон температур: –20 ~ +55°C
- Увеличенный срок службы
- LED задняя подсветка в керамической упаковке
- Порт 1 RS–485 поддерживает MPI 187.5K
- Безвентиляционная система охлаждения

Специальное предложение подробности на www.weintek.ru

TFT экраны с поддержкой 65536 цветов.
Диагонали от 4.3 до 15 дюймов
Поддержка Ethernet
Поддержка CF–карт и USB накопителей
Поддержка DirectX, Net структуры, Java

Диагонали от 4.3 до 15 дюймов

Широкие коммуникационные возможности: порт Ethernet, позволяющий работать с устройствами по IP–протоколам, последовательные порты для связи с ПЛК и компьютерами, а также USB–порты, служащие не только для загрузки/выгрузки проектов и хранения данных, но и для подключения различных USB–устройств (принтеров, сканеров штрих–кодов и т. д.).

ПРЕДЪЯВИТЕЛЮ ЗАПОЛНЕННОГО КУПОНА СКИДКА

Ф.И.О._____

Организация_____

На правах рекламы

SYSTEMS PLC SYSTEMS

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

Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр»
Москва, Россия

ufi Approved Event

Российский союз выставок и ярмарок

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

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ УЧЕТ

А. БУЙДОВ (Компания Р.В.С.)

В последние несколько лет электроэнергетические отрасли большинства развитых стран мира столкнулись с двумя проблемами, существенно затруднившими их дальнейшее развитие. Первая проблема – это высокая степень износа установленного электротехнического оборудования и отсутствие макроэкономических возможностей для обеспечения одномоментных масштабных инвестиций в энергетику. Вторая – ограничения строительства новых объектов энергетики по причинам различного характера: плотность городской застройки, экологические стандарты, ограничения землеотводов, отсутствие легкодоступных источников топлива, возможности транспортной инфраструктуры и пр. Эти проблемы вызвали необходимость разработки новой системы взглядов, принципов и методов развития и управления энергетикой на новом технологическом и экономическом базисе, которая в своей совокупности и получила собирательное название Smart Grid – "умные или интеллектуальные сети". Большинство экспертов понимают Smart Grid как технико-экономическую концепцию полностью интегрированной, саморегулирующейся и самовосстанавливающейся энергетической системы.

По разным оценкам применение новых технологий в совокупности со стимулирующими экономическими рычагами позволит только за счет модернизации существующих энергосистем дополнительно высвободить до 30-40 % дополнительной мощности, что эквивалентно строительству новой электроэнергетической инфраструктуры в аналогичных объемах!

ЧТО В МИРЕ?

Становится понятно, почему ведущие страны мира сейчас активно занимаются разработкой и освоением технологий Smart Grid. Так, например, общий запланированный объем инвестиций в Smart Grid в США оценивается в $19 млрд, а Евросоюз намерен вложить в инфраструктуру Smart Grid около $7 млрд. Аналогичные инициативы на уровне государства сейчас формируются в странах Азии. Так Китай собирается истратить на развитие технологий Smart Grid рекордную сумму – $70 млрд.

В рамках вышеупомянутых инициатив западным экспертным сообществом были сформированы пять направлений развития технологий Smart Grid, обеспечивающих ожидаемый технологический прорыв: создание "умных" измерительных приборов и устройств; усовершенствование методов управления энергосистемой в режиме реального времени; модернизация технологий передачи электроэнергии; усовершенствование технологии "малой генерации"; разработка интерфейсов и средств коммуникации.

ЧТО В РОССИИ?

Текущее состояние российской энергетики требует масштабной модернизации ввиду значительного износа основных фондов (до 60 % оборудования выработали сроки службы), и здесь инновационные и более инвестиционно-привлекательные решения Smart Grid уже де-факто получили поддержку на всех уровнях управления. Однако отсутствие единого центра координации и комплексного управления функционированием и технологическим развитием отрасли после проведения реформы РАО "ЕЭС" России существенно тормозит практическую реализацию концепции Smart Grid. Копирование западных подходов Smart Grid в российской энергетике малоэффективно из-за ее специфики, поэтому есть необходимость в глубоком осмыслении технологической и экономической концепции Smart Grid применительно к российским условиям и тщательной проработке подходов и вариантов развития Smart Grid в России.

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ SMART GRID В РОССИИ

Варианты развития концепции Smart Grid в России предполагают три возможных сценария:

- мониторинг развития технологий Smart Grid на Западе и их точечное внедрение в ЕЭС России;
- развитие отдельных компетенций Smart Grid для обеспечения участия России в мировом разделении труда в сфере научных разработок и НИОКР, а также в области производства оборудования Smart Grid;
- разработка и реализация комплексной национальной программы инновационного развития электроэнергетики на базе концепции Smart Grid.

Сейчас в России фактически реализуется первый сценарий. Точечное внедрение новых (преимущественно зарубежных) технологий носит в основной массе бессистемный характер и вряд ли способно принести какой-либо значимый экономический эффект как для отрасли, так и для страны в целом.

Первоочередные задачи по созданию Smart Grid в России можно сформулировать следующим образом.

Задачи отрасли:

- формирование механизмов управления и координации инновационной деятельности ключевых субъектов отрасли (сетевые компании, генерирующие предприятия, СО ЕЭС, крупные производители электротехнического оборудования, научно-исследовательские и проектные институты);
- анализ отраслевыми экспертами тенденций развития Smart Grid за рубежом, оценка применимости разработанных технологий в российских условиях;
- разработка скоординированных программ модернизации и инновационного развития электроэнергетики на основе концепции Smart Grid с выделением этапов их реализации.

Задачи государства:

- формирование реальных экономических механизмов, стимулирующих энергоэффективность как предприятий энергетики, так и потребителей всех уровней;
- формирование развитой научно-исследовательской и инновационной инфраструктуры по электротехническим и смежным технологическим направлениям Smart Grid;
- формирование национальных институтов стандартизации;
- придание Программам модернизации электроэнергетики на основе концепции Smart Grid статуса национальных (федеральных) проектов с организацией соответствующего ресурсного и административного обеспечения.

Очевидно, что “быстрая” модернизация российской энергетики на базе концепции Smart Grid невозможна, поскольку “стартовые условия” для этого крайне неблагоприятны. Это – катастрофическое отставание отечественного промышленного и научно-инновационного комплексов от общемирового уровня (минимум на 15-20 лет); крайний дефицит квалифицированных кадров в отрасли при общей тенденции падения уровня образования; отсутствие в стране “инновационной культуры” и многое другое. Тем не менее, другого пути у российской энергетики нет. России уже не хватает материальных и человеческих ресурсов для поддержания крайне изношенной, технически и морально устаревшей и экономически неэффективной инфраструктуры ЕЭС, а запас прочности энергосистемы практически исчерпан. Выходом из сложившейся ситуации может служить формирование новой формы партнерства между государством и отраслевым бизнесом. Представители отрасли, в особенности сетевые компании, должны взять на себя роль “локомотива модернизации” путем формирования соответствующих экспертных сообществ, исследования новых технологий, развертывания новых производств, формирования собственных кадровых резервов и т.д. Роль государства при этом – координация деятельности крупнейших “игроков” отрасли и поддержка продуктивной активности отраслевого бизнеса путем изменения своих институтов регулирования и управления, а также формирование и ресурсное обеспечение межотраслевых институтов трансфера и стандартизации технологий Smart Grid.

***Александр Буйдов** – генеральный директор компании Р.В.С.*

Организатор: ЗАО «Экспоцентр»

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПО ФИРМЫ «НПП МАРС–ЭНЕРГО» ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

А.М. ДРУЖИНИН ("НПП Марс–Энерго")

Предлагается разработанное специалистами "НПП Марс-Энерго" оборудование для АИИС КУЭ. Особое внимание уделяется разработке встроенного программного обеспечения для сумматора СМ-02Ц и прибора энергетика ПЭМ-А, которое позволяет обмениваться информацией с наиболее распространенными и современными счетчиками электроэнергии. Рассматриваются разрабатываемые МАРС-Энерго современные счетчики электроэнергии переменного и постоянного тока.

Научно-производственное предприятие "Марс-Энерго" было создано в 1991 году в Санкт-Петербурге. "НПП Марс-Энерго" специализируется на разработке, производстве и внедрении приборов для формирования АСКУЭ, метрологического оборудования и приборов контроля качества электроэнергии.

Первые приборы предприятие начало выпускать для оснащения промышленных предприятий системами АИИС КУЭ (телеметрические сумматоры СМ-01 и коммутаторы КМ-08 для счетчиков Альфа производства компании "Эльстер-Метроника"). Более 300 крупнейших предприятий С.-Петербурга, Н. Новгорода и других регионов успешно эксплуатируют эти приборы и сегодня.

Для вывода информации из АО "Ленэнерго" на ФОРЭМ 22 подстанции межсистемного перетока АО "Ленэнерго" с 1999 г. оснащены нашими коммутаторами КМ-08 и устройствами для передачи данных об учете электроэнергии по сотовой связи (БППИ).

С 2004 г. в Северо-Западном регионе внедрено более 100 систем АИИС КУЭ, в состав которых входит наше оборудование.

"НПП Марс-Энерго" обеспечивает гарантийный ремонт и техническое обслуживание оборудования, поддержку и сопровождение программного обеспечения.

"НПП Марс-Энерго" постоянно разрабатывает и модернизирует свои приборы и устройства для систем учета электроэнергии, создает новое ПО, что позволяет удовлетворять растущие требования к нашему оборудованию.

ПРИБОРЫ АСКУЭ

Сумматор СМ–02Ц

Рис. 1. Сумматор СМ-02Ц

Модуль сбора и обработки данных цифровой (сумматор) СМ-02Ц (рис. 1) предназначен для автономной работы совместно с электросчетчиками, имеющими цифровые интерфейсы связи, в составе АИИС КУЭ для небольших и средних предприятий, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в качестве устройства сбора и передачи данных (УСПД). Данное устройство является оптимальным решением при построении систем учета электроэнергии на небольших предприятиях.

Сумматор СМ-02Ц обеспечивает:

- сбор, обработку, накопление и хранение информации, измеряемой счётчиками

электрической энергии и принимаемой от них по цифровому интерфейсу RS-485;
- отображение всех типов энергии, рассчитанной нарастающим итогом и за отдельные месяцы с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов для счетчиков и групп счетчиков;
- отображение максимальных значений средних мощностей в часы утренних, вечерних и дневных максимумов за прошедший месяц с заданным временем усреднения 30 минут, с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов для групп счетчиков;
- задание пороговых значений энергии и выработки сигналов управления (сигнализации) в случае их превышения;
- поддержание единого системного времени (корректировки времени электросчётчиков) с целью обеспечения синхронизации измерений;
- передачу данных по запросу в центр сбора и обработки информации (на верхний уровень) через локальную сеть Ethernet, модем или прямое соединение с компьютером через интерфейс RS-232.

Сумматор СМ-02Ц имеет 2 канала телесигнализации, которые можно использовать для отслеживания заданных уровней мощностей, со следующими значениями параметров сигнала:
- время срабатывания сигнализации – не более 3 мс;
- рекомендуемое напряжение выходных сигналов – от 0 до 230 В постоянного или переменного тока.

При подаче внешнего питания на каналы телесигнализации выходные цепи выдерживают ток не менее 100 мА.

Каждый канал телесигнализации может быть запрограммирован по одному из следующих параметров:
- превышение получасовой мощности (активной или реактивной) с заданным предварительным порогом по группе точек учета;
- превышение получасовой мощности (активной или реактивной) с заданным критическим порогом по группе точек учета.

Параметрирование Сумматора СМ-02Ц может осуществляться:
- через встроенную клавиатуру и ЖКИ с запросом пароля второго уровня;
- с помощью установленной на ПК программы верхнего уровня с запросом пароля на запись данных.

Сумматор СМ-02Ц обеспечивает совместную работу со счетчиками электроэнергии:
- Меркурий-230 производства ООО “Инкотекс”;
- Евро-Альфа, А1800 производства Эльстер-Метроника.

Для взаимодействия с Сумматором СМ-02Ц разработана новая программа верхнего уровня “Опрос СМ”. Установленная на компьютер данная программа обеспечивает достоверный прием считанных данных и параметрирование Сумматора СМ-02Ц, вывод информации на экран компьютера, печать отчетов в нескольких текстовых форматах (Excel, Txt, HTML) и сохранение архивной информации на диске. Сервер базы данных MS SQL SERVER.

Сумматор СМ-02Ц имеет сертификат соответствия требованиям безопасности и электромагнитной совместимости № РОСС RU.ME48.H02161 от 21.01.2007 г. Госстандарта России.

Сумматор СМ-02Ц зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 34195-07.

Преобразователь интерфейсов ПР–02Ц

Рис. 2. Преобразователь интерфейсов ПР-02Ц

Универсальный преобразователь интерфейсов ПР-02Ц (рис. 2) предназначен для преобразования наиболее распространенных интерфейсов электронных блоков, используемых для построения автоматизированных систем сбора и обработки данных.

Прибор ПР-02Ц осуществляет взаимное электрическое преобразование сигналов следующих интерфейсов: RS-232, RS-485, M-BUS, CAN, USB.

Конструкция прибора ПР-02Ц выполнена в пластиковом корпусе, с креплением на din-рейку или размещением на столе.

На лицевой панели имеется светодиодная индикация:

1) наличие питания преобразователя – “СЕТЬ”;
2) прием данных – “RX”;
3) передача данных – “TX”;
4) активность основного модема – “МОДЕМ 1”;
5) активность резервного модема – “МОДЕМ 2”.

Алфавитно-цифровой однострочный LCD-дисплей служит для индикации типа преобразования и скорости обмена данными.

Трехкнопочная клавиатура с кнопками “ВВЕРХ”, “ВНИЗ”, “ВВОД” позволяет выбрать и установить тип преобразования и скорости обмена.

Универсальный преобразователь интерфейсов ПР-02Ц имеет два соединителя для подключения модемов с приоритетным разграничением доступа к шине цифровых интерфейсов счетчиков электроэнергии (RS-485, CAN, M-BUS), что позволяет бесконфликтно подсоединять две линии связи (основная и резервная) к каналообразующей аппаратуре при построении АИИС КУЭ.

Ниже представлены функциональная схема преобразователя интерфейсов ПР-02Ц (рис. 3), и конфигурация приборов для АИИС КУЭ (рис. 4).

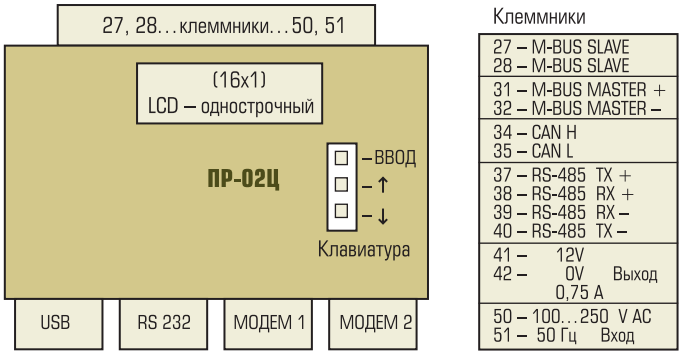


Рис. 3. Функциональная схема преобразователя интерфейсов ПР-02Ц

В I-ом квартале 2012 года выйдет новая версия прибора ПР-02Ц с возможностью установки независимой скорости обмена на противоположных интерфейсах. Этот эффект позволит, например, в системах АИИС КУЭ подключать модем с обеспечением требуемой скорости передачи данных в линии связи.

GSM – модем МБ–02Ц

Рис. 5. GSM – модем МБ-02Ц

GSM-модем МБ-02Ц (рис. 5) предназначен для беспроводного приема и передачи данных в сетях GSM 850/900/1800/1900 по технологиям цифровой передачи данных CSD, пакетной передачи данных GPRS и текстовых сообщений SMS. Скорость передачи данных зависит от уровня сигнала и загруженности сети и в среднем составляет 9600 бит/с для режима CSD и может достигать 57600 бит/с для режима GPRS.

На верхней крышке GSM-модема МБ-02Ц расположены светодиодные индикаторы:

- светодиод индикации наличия питания;
- светодиоды активности интерфейсов RS-232 и RS-485 (RX-прием данных, TX-передача) и цифрового выхода (CD, наличие активного соединения);
- светодиоды указания качества связи в точке установки GSM-модема МБ-02Ц – индикаторы “уровень сигнала” и “качество сигнала”.

Рис. 4. Конфигурация приборов для АИИС КУЭ

Таблица 1. Характеристики соединений расширенного режима

Структура ФКУ	Тип соединения	
	CSD	GPRS
Время соединения	От 10 секунд до 1 минуты	От 1 до 5 секунд
Скорость соединения	До 9600 бит/с в зависимости от условий связи	До 57600 бит/с в зависимости от условий связи
Необходимое пользователю оборудование	Проводной или беспроводной телефонный модем	Подключение к сети Интернет
Подключаемые владельцем модема услуги	Мобильный Интернет CSD (обычно без доп. абонентской платы)	Мобильный Интернет GPRS (обычно без доп. абонентской платы) Фиксированный IP-адрес (доп. абонентская плата)
Идентификация модема	Оператору необходимо знать телефонный номер модема	Оператору необходимо знать IP-адрес модема
Специальные настройки модема	Нет	APN (имя точки доступа) Имя пользователя (обычно не используется) Пароль (обычно не используется)
Проверка доступа на стороне модема (опционально, функции проверки могут быть отключены)	Список из пяти разрешенных входящих телефонных номеров	Разрешенный для соединения входящий IP-адрес
Дополнительная оплата на стороне модема (кроме абонентской платы)	Нет	По объёму переданной/полученной информации
Оплата на стороне пользователя (кроме абонентской платы)	Повременная за телефонный звонок	По объёму переданной/полученной информации в сети интернет

GSM-модем МБ-02Ц адаптирован для работы с персональными компьютерами и промышленными приборами, имеющими в своем составе последовательный порт RS-232 и/или RS-422/RS-485.

Характеристики последовательных интерфейсов

Поддерживаемые скорости по RS-232 и RS-485: 300 / 600 / 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 бит/с

Поддерживаемые режимы связи:

- дуплексный режим связи RS-232;
- дуплексный режим связи RS-422 (четырехпроводная линия);
- полудуплексный режим связи RS-485 (двухпроводная линия).

GSM-модем МБ-02Ц может использоваться в двух режимах работы: базовом и расширенном. В базовом режиме GSM-модем МБ-02Ц функционирует как стандартный GSM-модуль Wavecom Q64, работающий под управлением AT-команд без встроенного приложения (OpenAT). Поэтому для работы с модемом необходимо использовать команды, описанные в документации на модуль (см. документ “AT Commands Interface Guide for Open AT Firmware vX.X” – описание AT команд для обычной работы).

В режиме GPRS есть возможность использования встроенного в модем TCP/IP стека.

Поддерживаются сетевые протоколы UDP, TCP, FTP, HTTP, SMTP, POP3.

В расширенном режиме GSM-модем МБ-02Ц использует встроенное приложение OpenAT и функционирует как прозрачный для пользователя канал передачи данных со встроенными функциями защиты доступа. Канал работает в пассивном состоянии, т.е. он поддерживает только входящие соединения CSD и GPRS/TCP (сеть Интернет). Для работы GPRS/TCP необходим фиксированный (статический) IP-адрес.

Характеристики соединений расширенного режима приведены в таблице 1.

Для защиты от сбоев в модем встроен сторожевой таймер (watchdog). С помощью программы “SetupGsmModem.exe” можно установить любое значение времени сторожевого таймера Twd (от 1 до 255 минут) либо отключить сторожевой таймер. Если сторожевой таймер включен, то аппаратный перезапуск модема производится через время Twd с момента последней активности модема.

GSM-модем МБ-02Ц удобен в обслуживании, перед началом эксплуатации необходимо:

- установить в сотовый терминал SIM-карту (рис. 6);
- подключить антенну к соответствующему гнезду GSM-модема;
- подключить GSM-модем к приборам или компьютеру по интерфейсу RS-232 или RS-422/RS-485.

Рис. 6. Установка SIM-карты в GSM-модем МБ-02Ц

Для установки в GSM-модем МБ-02Ц SIM-карты необходимо (рис. 6):

- из корпуса GSM-модема вынуть держатель SIM-карты, отщелкнув его нажатием на кнопку, расположенную рядом с ним;
- вставить SIM-карту в направляющие на держателе;
- вставить держатель с SIM-картой обратно в корпус GSM-модема до щелчка.

После подачи питания необходимо добиться максимально возможного качества связи в точке установки GSM-модема МБ-02Ц путем выбора оптимального месторасположения антенны, используя индикаторы “уровень сигнала” и “качество сигнала”.

При необходимости (большом удалении от ближайшей базовой станции или при неудачной застройке близлежащей территории) можно использовать направленную антенну и/или удлинитель антенного кабеля.

Технические характеристики.

- Конструктивно GSM-модем МБ-02Ц выполнен в виде отдельного блока, предназначенного для установки на DIN-рейку.
- Габаритные размеры, не более: 110×95×60 мм.
- Масса, не более: 0,5 кг.
- Электропитание GSM-модема МБ-02Ц осуществляется от сети переменного тока (100-220) В±5 %, (50±5 %) Гц, при коэффициенте несинусоидальности – не более 5 %. Клеммы для подключения к питающей сети расположены сбоку корпуса прибора.
- Полная потребляемая мощность по цепям переменного и постоянного тока не превышает 1 Вт.
- Средний срок службы – 8 лет.

Модуль коррекции времени МКВ–02Ц

Рис. 7. Модуль коррекции времени МКВ-02Ц

Модуль коррекции времени МКВ-02Ц (рис. 7) предназначен для приема сигналов спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), формирования временного кода (информации о текущих значениях времени) и передачи этих данных в автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС) для коррекции текущих значений времени.

Интерфейс связи МКВ-02Ц: RS-485. Данный интерфейс и цифровой выход типа “Открытый коллектор” позволяют связывать несколько устройств с одним модулем МКВ-02Ц. Опрос GPS-приемника осуществляется по протоколу ModBus RTU на скорости 19 200 бит/с (по умолчанию) или 9600 бит/с.

Цифровой выход может работать в двух режимах: как источник секундного сигнала (частотой 1 Гц) или как генератор кодовой последовательности в формате IRIG-B000. Переключение режимов цифрового выхода осуществляется с помощью программы управления МКВ-02Ц “Time Correction”, устанавливаемой на ПК. Данная программа позволяет также производить другие настройки работы модуля МКВ-02Ц и синхронизировать системное время ПК. Предел допустимой абсолютной погрешности синхронизации относительно шкалы всемирного координированного времени UTC ±1 мс.

Напряжение на цифровом выходе не превышает 30 В, максимально допустимый ток 100 мА.

На лицевой панели модуля *МКВ-02Ц* расположен ряд элементов световой индикации:

- светодиод индикации наличия питания;

- светодиоды активности интерфейса RS-485 (RX-прием, TX-передача) и цифрового выхода (1PPS);
- светодиоды указания количества спутников, сигналы которых используются для выработки сигналов точного времени (1/2/3/4 горящих светодиода – 1/2/3/4 спутника, 5 горящих светодиодов – 5 и более спутников).

Светодиод *1PPS* позволяет определить режим работы и текущее состояние модуля:

- если светодиод *1PPS* постоянно выключен, то GPS приемник не имеет достоверной информации о текущем времени;
- если светодиод *1PPS* мигает раз в секунду, то GPS приемник имеет достоверную информацию о текущем времени, и цифровой выход настроен на выдачу секундного сигнала частотой 1 Гц;
- если светодиод *1PPS* горит непрерывно, то GPS приемник имеет достоверную информацию о текущем времени, и цифровой выход настроен на выдачу кодовой последовательности в формате IRIG-B000.

Точность и качество работы GPS-приёмника, размещенного в блоке, зависит от количества спутников системы GPS, одновременно находящихся в зоне прямой видимости его антенны (на верхней крышке Модуля МКВ-02Ц расположены светодиоды указания количества спутников). Поэтому антенну блока необходимо располагать снаружи здания на уровне кровли. Место установки обязательно должно быть удалено от объектов, отражающих сигналы (решётки, протяженные металлические поверхности и т.д.). Кроме того, по соображениям грозозащиты антенну блока не следует устанавливать выше размещенных на крыше заземлённых металлических конструкций – антенных мачт, вытяжных труб, молниеотводов и т.д.

МКВ-02Ц устанавливается в закрытых помещениях с температурой окружающего воздуха от –20 °С до +50 °С.

МКВ-02Ц зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 44097-10.

Блок питания и передачи информации БППИ–02

Блок питания и передачи информации *БППИ-02* (рис. 8) предназначен для работы в составе системы автоматизированного учета электроэнергии и организации обмена информацией с удаленными абонентами по сотовой или телефонной проводной линиям связи с использованием установленных в него модемов. А также для обеспечения напряжением питания имеющихся в его составе электронных блоков от резервированной сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

Рис. 8. Блок питания и передачи информации БППИ-02

БППИ-02 обеспечивается двумя фазами напряжения сети переменного тока: одна – основная, другая – резервная. Переключение с основной фазы на резервную и обратно при пропадании и возобновлении основной фазы осуществляется автоматически с помощью релейного коммутатора, в котором применены два реле времени с целью обеспечения безопасности и надежности переключения фаз.

В состав БППИ-02 в зависимости от заказа могут входить следующие компоненты:

- энергомонитор 3.2 или УСПД СМ-02Ц;
- преобразователь интерфейсов ПР-02Ц;
- GSM-модем МБ-02Ц;
- модуль коррекции времени МКВ-02Ц;
- адаптер питания;
- сетевой фильтр.

Рабочие условия эксплуатации устройства:

Температура окружающего воздуха, °С ..... От –20 до +50;
Относительная влажность воздуха, % ..... До 80 при 30°С;
Атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) ..... От 70 до 106,7 (537-800).

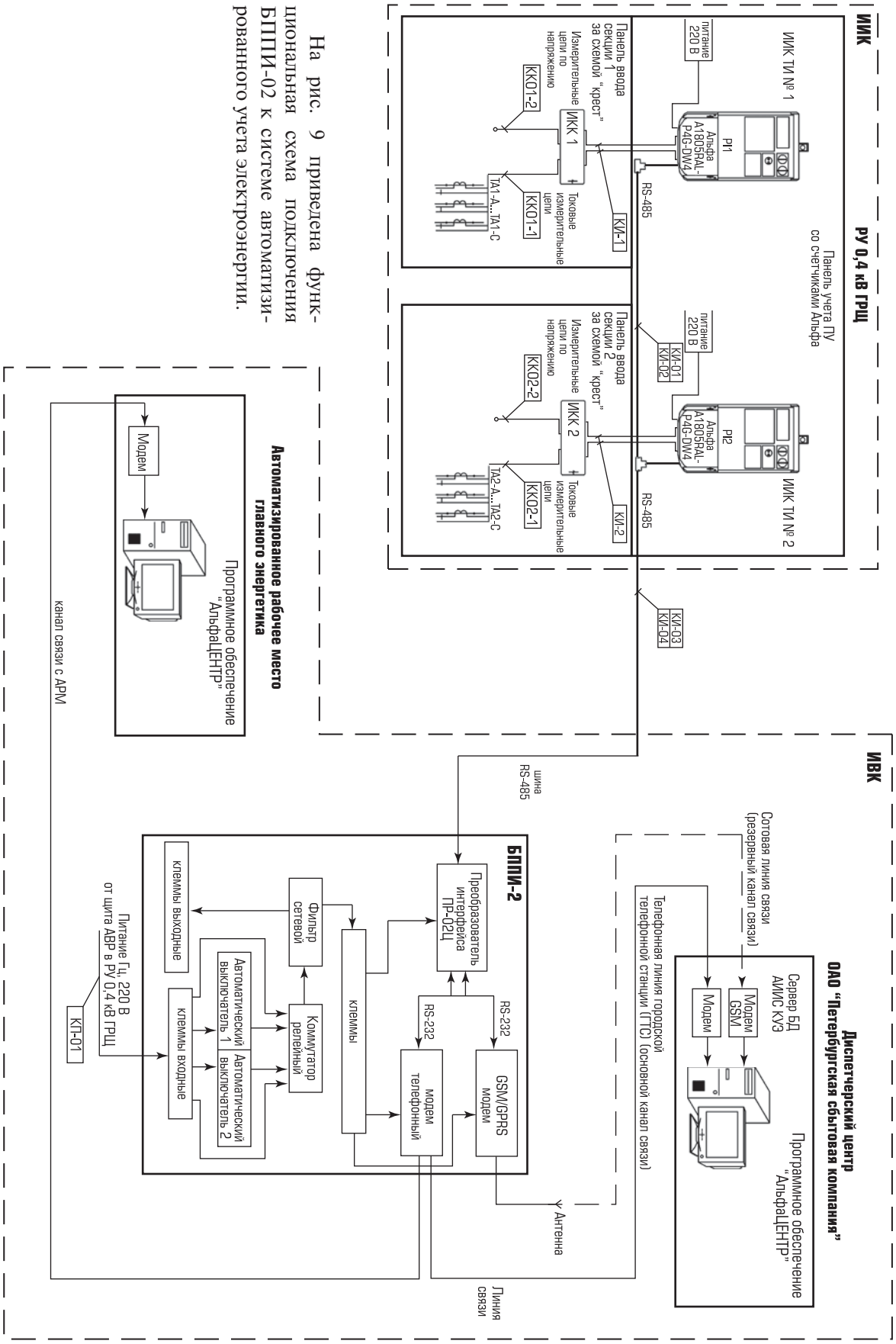


Рис. 9. Функциональная схема подключения БППИ-02 к системе автоматизированного учета электроэнергии

На рис. 9 приведена функциональная схема подключения БППИ-02 к системе автоматизированного учета электроэнергии.

Прибор энергетика ПЭМ-А

Рис. 10.
Прибор энергетика ПЭМ-А

Прибор энергетика ПЭМ-А (рис. 10) предназначен для построения систем автоматизированной обработки данных с применением электронных счетчиков, имеющих интерфейс для вывода данных в цифровом виде при отсутствии линий связи с центром обработки информации.

Выпускаемый нами прибор энергетика ПЭМ-А применяется энергосбытовыми компаниями многих регионов России для считывания информации со счетчиков электроэнергии на месте их эксплуатации.

ПЭМ-А обеспечивает совместную работу со счетчиками электроэнергии:

- Меркурий-230, Меркурий-233 производства ООО “Инкотекс”;
- Евро-Альфа, А1800 производства Эльстер-Метроника;
- ЦЭ2727 (RS-485) производства ОАО “ЛЭМЗ”;
- ЦЭ6850, ЦЭ6850М, CE301, CE303, CE304 производства ОАО “Концерн Энергомера”;
- СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-3ТМ.05, ПСЧ-4ТМ.05, ПСЧ-3ТА.03, ПСЧ-4ТА.03, ПСЧ-4ТА.04, ПСЧ-3ТА.07 производства завода им. Фрунзе.

ПЭМ-А реализует:

- считывание данных из счетчиков по цифровым интерфейсам (оптический МЭК 1107, CAN, RS-485, RS-232, IrDA);
- хранение и просмотр считанных данных;
- запись в счетчики даты и времени, корректировку времени в счетчике;
- вывод считанных данных в персональный компьютер с помощью программы “MeterInquiry” (“Опрос счетчиков”) по интерфейсу RS-232.

Состав прибора ПЭМ-А:

- устройство управления (УУ);
- устройство питания и зарядки аккумуляторов (УП);
- клавиатура;
- индикатор жидкокристаллический 16×4 (ЖКИ);
- батарея аккумуляторов (БА).

УУ построено на базе AVR-микроконтроллера, микросхем флэш-памяти, часов реального времени и интерфейсов RS-232 и RS-485. УУ обеспечивает прием команд с клавиатуры, вывод информации о состоянии прибора, значения времени и считанных данных на ЖКИ, обмен данными с компьютером и счетчиками, хранение принятых данных во флэш-памяти, контроль заряда аккумуляторов.

Объем Flash-памяти прибора, отведенной под архивы, составляет 32 Мб. Этого объема достаточно для хранения данных от нескольких сотен счетчиков с полным графиком нагрузки.

Прибор ПЭМ-А поддерживает следующие режимы работы:

- режим АРХИВЫ – в режиме АРХИВЫ прибор ПЭМ-А обеспечивает просмотр данных, считанных из счетчиков;
- режим СЧЕТЧИК – в режиме работы СЧЕТЧИК прибор ПЭМ-А реализует считывание данных из счетчика (данные о потребленной энергии, график нагрузки, корректировку часов в счетчике, установку даты и времени в счетчике);
- режим НАСТРОЙКИ – в режиме НАСТРОЙКИ прибор ПЭМ-А обеспечивает установку значений даты и времени, контроль уровня заряда аккумуляторных батарей, контроль объема свободной Flash-памяти, удаление архивов (очистка Flash памяти);
- режим ОБМЕН С ПК – в режиме работы ОБМЕН С ПК прибор ПЭМ-А производит вывод данных, считанных из счетчиков на ПК по интерфейсу RS-232.

В комплект поставки прибора ПЭМ-А входит программа “MeterInquiry” (“Опрос счетчиков”), которая устанавливается на компьютер и обеспечивает достоверный прием из прибора ПЭМ-А считанных со счетчиков электроэнергии данных, вывод полученной информации на экран компьютера, формирование отчетов об энергопотреблении, вывод их на печать и сохранение на диске.

Габаритные размеры прибора ПЭМ-А не превышают 210×100×50 мм. Масса прибора с установленными аккумуляторными батареями и блоком питания не превышает 1,5 кг.

Прибор ПЭМ-А зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 39511-08 и имеет сертификат соответствия РОСС RU.ME48.H02480.

В 2012 году намечен выпуск новой версии прибора ПЭМ-А с расширенными возможностями за счет использования современного

микроконтроллера на процессоре Cortex-M3, графического дисплея и большего объема Flash-памяти для хранения архивных данных.

Многофункциональный счетчик электроэнергии "МАРСЕН"

Рис. 11. Многофункциональный счетчик электроэнергии "МАРСЕН"

Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный "Марсен" (рис. 11) предназначен для:

- учета активной, реактивной и полной энергии в трехфазных цепях переменного тока трансформаторного или прямого включения в одно и многотарифном режимах;
- непрерывного измерения и регистрации показателей качества электрической энергии (далее ПКЭ), в соответствии с ГОСТ 51317.4.302008 и ГОСТ 1310997;
- учета энергии искажений;
- сертификации электроэнергии;
- управления качеством энергии;
- финансовых расчетов на оптовом рынке.

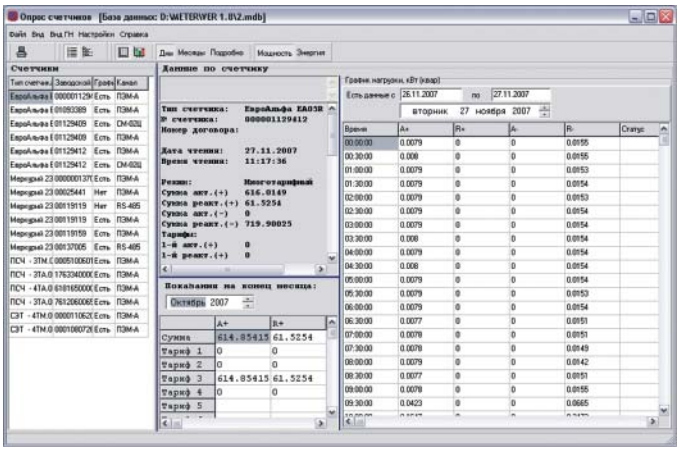


Рис. 12. Интерфейс пользователя программы "Опрос счетчиков"

В 2012 году начата разработка счетчика постоянного тока для измерения и регистрации следующих величин постоянного тока: тока, напряжения, мощности с учетом знака полярности, потребления энергии с учетом знака полярности в цепях с номинальным напряжением до 3000 В, количества электричества (ампер-часов и вольт-часов).

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ

Программа "MeterInquiry" ("Опрос счетчиков")

Программа "Опрос счетчиков" предназначена для совместной работы с приборами энергетика ПЭМ-А, непосредственно со счетчиками электроэнергии типа Меркурий 230 производства ООО "Инкотекс" и со счетчиками типа Дельта фирмы АББ.

Программа работает под операционными системами MS Windows 2000, XP, Windows 7 (операционная система должна обеспечивать поддержку кириллицы). Для работы программы необходимо, чтобы на ПК были установлены программные пакеты Microsoft Access и Microsoft Excel версии не ниже Microsoft Office 2000.

Программа "Опрос счетчиков" позволяет:

- считывать данные о потребленной энергии и графиков нагрузки, полученные из счетчиков, в компьютер через последовательный порт (COM-порт);
- сохранять принятые данные в архиве на жестком диске в формате баз данных Microsoft Access;
- осуществлять просмотр ранее полученных данных о потребленной энергии и графиков нагрузки в удобной форме;
- вести список счетчиков, для которых создаются архивы;
- вести список объектов и точек учета;
- просматривать данные из архива по счетчикам и объектам;
- создавать отчеты о потреблении энергии и по динамике изменения графиков нагрузки, которые могут быть выведены на печать или сохранены в файле на жестком диске в формате Microsoft Excel или в текстовом формате;
- создавать экспортируемые файлы в формате АСКП.

Интерфейс пользователя *программы "Опрос счетчиков"* показан на рис. 12.

Программное обеспечение "Опрос СМ"

Программное обеспечение "Опрос СМ" предназначено для совместной работы с *сумматором СМ-02Ц* с использованием различных видов подключения каналов связи ПК: через COM-порт, через коммутируемое (модемное) соединение, а также по сети Ethernet.

Компьютер с установленным ПО должен удовлетворять следующим условиям:

- наличию операционной системы Windows 2000, XP Professional, Windows 7;
- наличию сетевого порта Ethernet или модема для связи с сумматором СМ-02Ц;
- наличию программы Excel из пакета Microsoft Office для экспорта данных.

Программное обеспечение "Опрос СМ" функционально разбито на 3 взаимосвязанные программы: "Программа опроса", "Программа просмотра" и "программа параметрирования".

"Программа опроса" выполняет следующие функции:

- конфигурирование доступа к локальной базе данных;
- манипулирование сумматорами – добавление и удаление, запрос конфигурации;
- установка параметров опроса и контролируемых параметров;
- опрос сумматоров в ручном и автоматическом режимах.

При запуске "Программы опроса" появляется главное окно, показанное на рис. 13.

"Программа просмотра" предназначена для визуального отображения накопленных данных, их анализа, а также для формирования различных форм и отчетов, запускается в отдельном окне, показанном на рис. 14.

Отмечены функциональные области основного окна программы просмотра данных:

1) дерево объектов/групп – область, в иерархическом виде отображающая сумматоры, счетчики, группы (и их состав);
2) вкладки дерева объектов – элемент, позволяющий переключать вид отображения между деревом объектов и деревом групп;
3) тип выводимых данных – область, позволяющая выбрать тип отображаемых данных;
4) область установки даты – элементы управления, позволяющие пользователю установить текущую дату;
5) панель управления отображением – панель, содержащая элементы управления, которые позволяют манипулировать отображением данных и выводить отчеты о потребленной энергии, в том числе почасовые;
6) область отображаемых данных – табличная или графическая область, отображающая выбранные данные.

"Программа параметрирования" служит для удаленного ввода конфигурационных данных в сумматор СМ-02Ц. Пользователь имеет возможность задавать каналы опроса, формировать группы, изменять пароли сумматора, устанавливать дату и время, коэффициенты трансформации.

Для соединения с устройством программа запрашивает пароль. После его ввода появляется окно редактирования параметров, представленное на рис. 15.

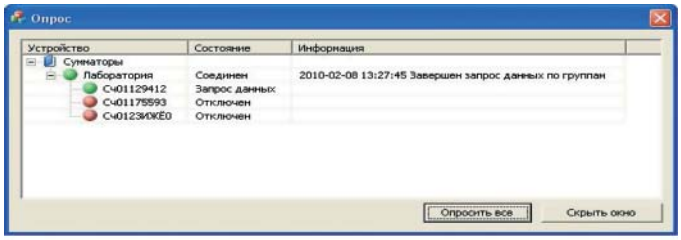


Рис. 13. Главное окно при запуске "Программы опроса"

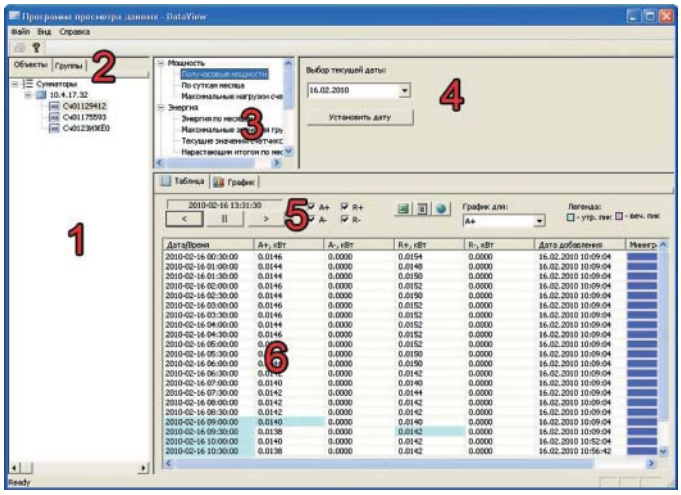


Рис. 14. Окно запуска "Программы просмотра"

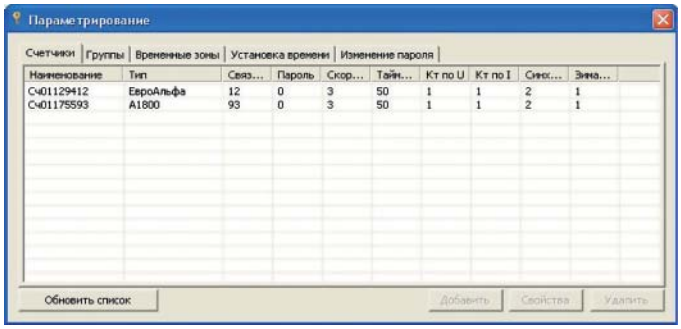


Рис. 15. Окно редактирования параметров

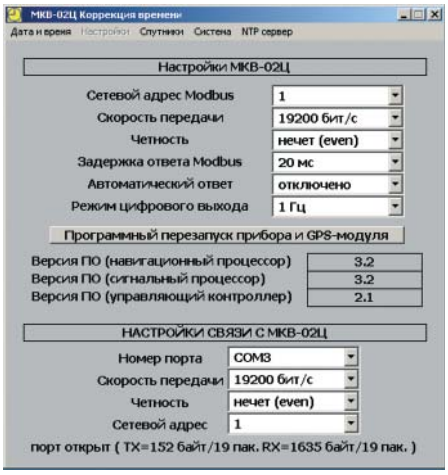


Рис. 16. Окно настройки параметров модуля МКВ-02Ц

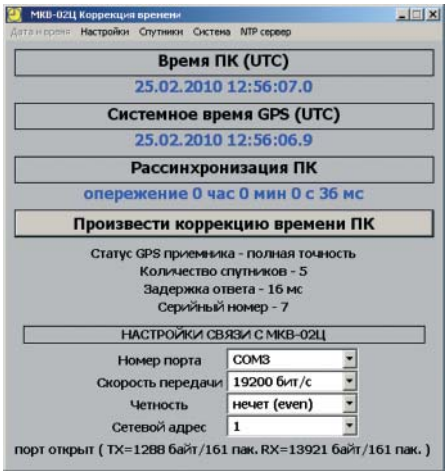


Рис. 18. Окно синхронизации системного времени ПК с эталонным временем, передаваемым с помощью спутниковой системы GPS

Программа “Time Correction”

Программа “Time Correction” предназначена для функционирования на компьютере с подключенным модулем МКВ-02Ц и коррекции системного времени.

Программа “Time Correction” обеспечивает:

1) настройку параметров модуля МКВ-02Ц (рис. 16):
   - режима цифрового выхода (1 Гц или IRIG-B);
   - сетевого адреса modbus;
   - последовательного интерфейса RS-422/485 (битовая скорость, четность, задержка ответа);
   - периода автоматической выдачи информации о точном времени. На этой же вкладке отображаются версии встроенного ПО МКВ-02Ц и GPS-модуля;
2) анализ условий приема сигналов от спутниковой системы GPS (отображаются порядковые номера, уровни сигналов и направления наблюдаемых спутников; эта информация может быть полезна для поиска удачного места расположения антенны, рис. 17);
3) синхронизацию системного времени ПК с эталонным временем, передаваемым с помощью спутниковой системы GPS (рис. 18);
4) получение по вкладкам “Система” и “NTP-сервер” дополнительной информации о параметрах системных часов компьютера, производство ручной настройки скорости хода системных часов, запуск NTP-сервера на локальном компьютере.

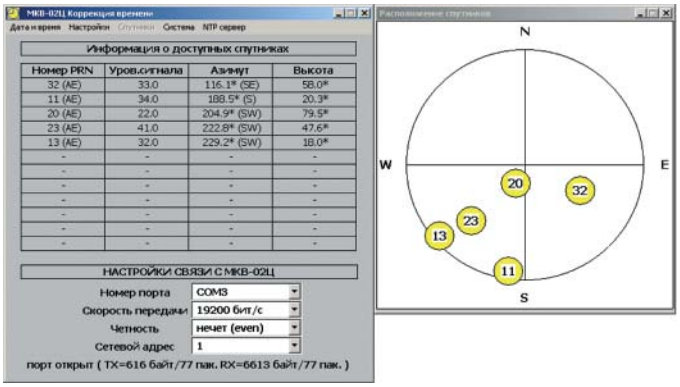


Рис. 17. Окно анализа условий приема сигналов от спутниковой системы GPS

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ АИИС КУЭ

Ниже на рис. 19 приведена типовая схема АИИС КУЭ небольшого предприятия.

В схеме заложены технические и программные средства для передачи данных в диспетчерский центр “сбытовой компании” по двум каналам связи. В качестве основного канала используется проводная телефонная линия, запасной канал – GSM-связь (сотовая телефонная сеть).

Счетчики электроэнергии производят измерения и запись потребленной активной, реактивной энергии и мощности в энергонезависимую память. Интервал времени усреднения мощности для коммерческого учета установлен равным 30 минут.

Данные об энергопотреблении, получаемые со счетчиков по стандартному цифровому интерфейсу RS-485, поступают в УСПД, в качестве которого выступает промышленный контроллер Сумматор СМ-02Ц. Сумматор производит автоматический опрос счетчиков с заданной периодичностью и сохраняет поступающую информацию в своей памяти. По запросу от аппаратуры верхнего уровня информация об энергопотреблении с Сумматора передается по одному из двух

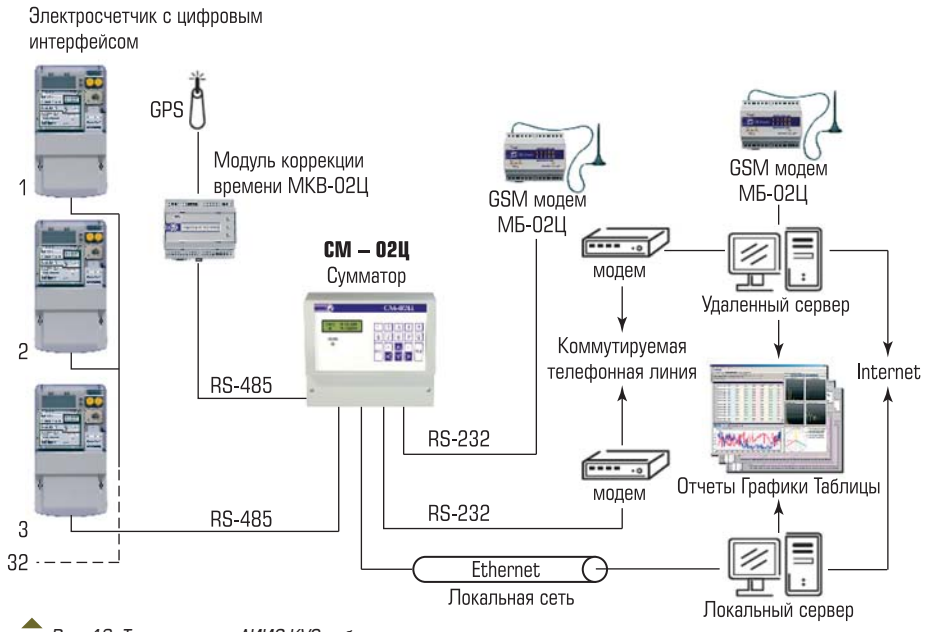


Рис. 19. Типовая схема АИИС КУЭ небольшого предприятия

Рис. 20. Типовой узел учета электроэнергии

каналов связи на верхний уровень системы. Также данные могут передаваться по локальной сети Ethernet.

Принятая информация об энергопотреблении, поступившая на ПК АРМ сбытовой компании, обеспечивается функциями резервного хранения в базе данных и представления в графическом виде на экране монитора с последующим выводом отчетов на печать.

На рис. 20 показан узел учета электроэнергии.

Он включает в себя:

- Сумматор СМ-02Ц.
- Модуль коррекции времени МКВ-02Ц.
- GSM – модем МБ-02Ц.
- Счётчики электроэнергии Меркурий-230 (А1800, Евро-Альфа и др.).

На рис. 21 приведена типовая схема АИИС КУЭ для ЖКХ.

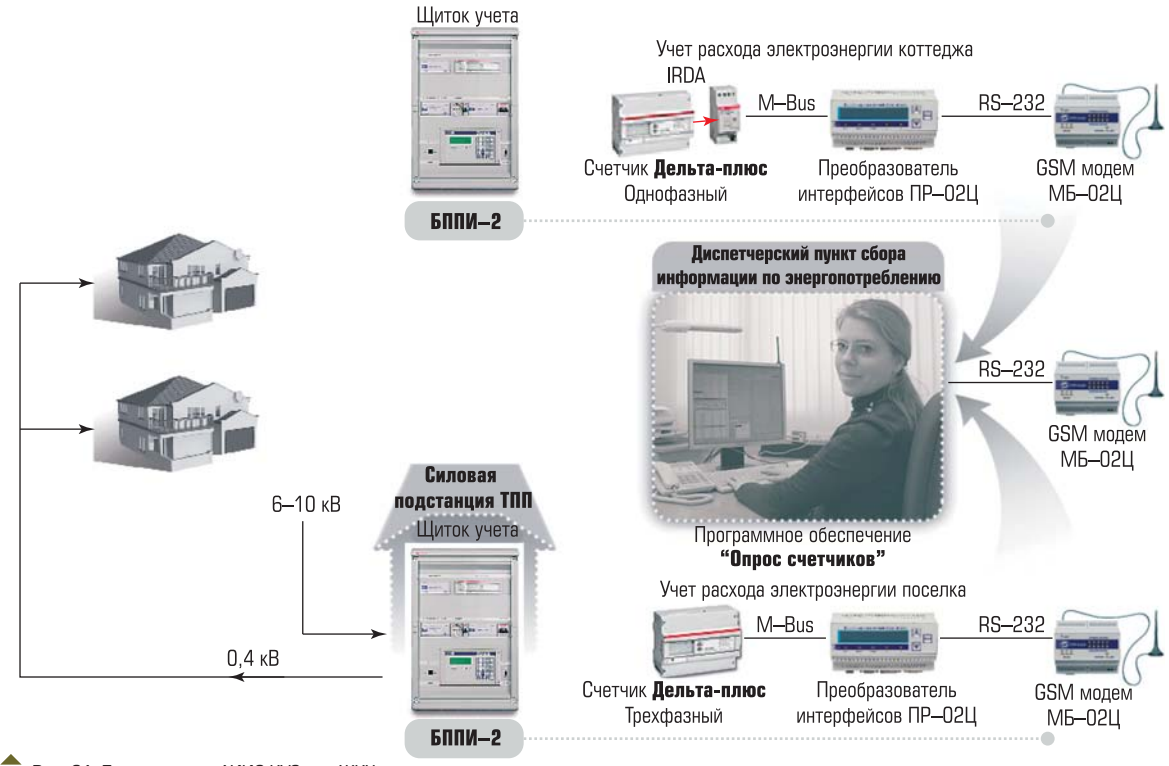


Рис. 21. Типовая схема АИИС КУЭ для ЖКХ

Показаны два варианта построения системы учета электроэнергии с использованием счетчиков электроэнергии АББ Дельта-плюс.

Вариант 1 предполагает размещение однофазных электросчетчиков в жилом здании или в отдельном доме и их объединение по шине интерфейса M-Bus. Со счетчиков данные через преобразователь интерфейсов M-Bus / RS-485 ПР-02Ц поступают на GSM-модем МБ-02Ц.

Вариант 2 предполагает размещение трехфазных электросчетчиков в коттеджном поселке и их объединение по шине интерфейса M-Bus.

Данные об энергопотреблении по каналу связи GSM модема поступают на удаленный ПК АРМ, который обеспечивает функции резервного хранения базы данных, предоставления их в графическом виде, вывод отчетов на печать.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Специалисты “НПП Марс-Энерго” постоянно совершенствуют ПО и модернизируют оборудование для систем АИИС КУЭ.

Особое внимание уделяется разработке современных счетчиков электроэнергии переменного и постоянного тока. Также разрабатывается встроенное программное обеспечение для новых версий сумматора СМ-02Ц и прибора энергетика ПЭМ-А, которое обеспечит считывание информации с наиболее распространенных счетчиков электроэнергии по современным цифровым интерфейсам, включая основанные на беспроводных и PLC технологиях, и улучшит сервисные функции приборов.

***Дружинин Алексей Михайлович** – руководитель группы АИИС КУЭ “НПП Марс-Энерго”.*

www.mars-energo.ru
МАРСЭНЕРГО
ПРИБОРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Область применения Энерготестера ПКЭ:

- энергетическое обследование предприятий - производителей и потребителей электрической энергии (энергоаудит);
- измерение и регистрация основных показателей качества электроэнергии (ПКЭ), установленных ГОСТ 13109–97 и ГОСТ Р 53333–2008;
- измерение нагрузки ТТ и ТН и падения напряжения без разрыва вторичных цепей;
- наладка и испытания систем электроснабжения и АИИС КУЭ.

Гос. реестр России № 39900-08

Энерготестер ПКЭ

Прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин

ООО «НПП Марс-Энерго»
199034, Россия, Санкт-Петербург, В.О., 13-я линия, д. 6–8, лит. А
Тел./факс: (812) 327-21-11, 309-03-56
E-mail: mail@mars-energo.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

РАСЧЕТ УСТАВОК ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА

В.Н. ЧЕПЕЛЕВ (НТЦ “Механотроника”)

МЕХАНОТРОНИКА
ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ
АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ

Рассматриваются разработанные специалистами ООО “НТЦ “Механотроника” методические указания по расчету и выбору уставок основной защиты силовых трансформаторов с напряжением обмотки ВН до 220 кВ включительно.

Методические указания (МУ) [1] ориентированы на применение блоков серии БМРЗ-ТД, реализующих дифференциальную токовую отсечку (ДТО) и дифференциальную защиту с торможением (ДЗТ).

Рассматривая дифференциальную защиту трансформатора в комплексе, можно привести следующую обобщенную характеристику срабатывания защит (рис. 1).

Из рис. 1 видно, что существуют следующие зоны характеристики (на рисунке разделены утолщенными линиями):

- I – зона срабатывания только ДТО, характеризуемая значительным дифференциальным током при большой величине тока торможения;
- II – зона срабатывания только ДЗТ, характеризуемая повышенным значением дифференциального тока при токе торможения, не превышающем нескольких номинальных;
- III – зона срабатывания как ДЗТ, так и ДТО, характеризуемая значительным дифференциальным током при небольшом токе торможения;
- IV – зона несрабатывания;
- V – зона невозможных значений.

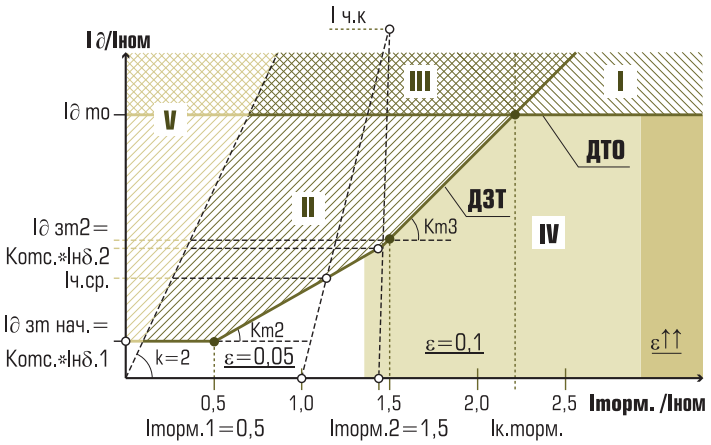


Рис. 1. Обобщенная характеристика срабатывания защит

Зона V определяется исходя из того, что ток торможения, определяемый в виде сквозного тока, рассчитывается как арифметическая полусумма токов сторон, а дифференциальный ток – как геометрическая сумма токов сторон, и тогда можно определить максимально возможное соотношение:

$$\frac{I_{Д}}{I_{ТОРМ}}=\left.\frac{2\sqrt{I_{ВН}^{2}+I_{НН}^{2}+2I_{ВН}I_{НН}\cos\phi}}{I_{ВН}+I_{НН}}\right|_{\max\{\cos\phi\}=1}=$$

$$=\frac{2\left|I_{ВН}+I_{НН}\right|}{I_{ВН}+I_{НН}}=\pm 2,$$

где: $I_{ВН}$, $I_{НН}$ – токи плеч дифференциальной защиты;

ϕ – угол между токами плеч дифференциальной защиты;

$I_{Д}$ – дифференциальный ток;

$I_{ТОРМ}$ – ток торможения;

здесь и далее во всех выражениях величина токов нормируется по отношению к соответствующему номинальному току.

Прямая с коэффициентом наклона 2 на характеристике срабатывания определяет границу возможных соотношений дифференциального тока и тока торможения, выход рабочей точки выше данной границы невозможен. В случае идеального короткого замыкания (токи сторон направлены в трансфор-

матор, угол между ними равен нулю) данная прямая является асимптотой для траектории движения рабочей точки. Некоторые особые случаи, при которых асимптота проходит ниже (и чувствительность защиты ниже), подлежат особому рассмотрению, не входящему в настоящую статью.

Согласно методическим указаниям [1], ток срабатывания ДТО $I_{ДТО}$ определяется по условиям отстройки:

- от расчётного максимального тока небаланса при расчетном сквозном токе

  $I_{ДТО} = K_{ОТС} I_{К.МАХ}(k_{АПЕР}\varepsilon + U_{РЕГ} + k_{ВЫР})$,

  где: $K_{ОТС}$ – коэффициент отстройки;
  $I_{К.МАХ}$ – расчетный ток короткого замыкания;
  $k_{АПЕР}$ – коэффициент апериодической составляющей;
  ε – полная погрешность трансформаторов тока;
  $U_{РЕГ}$ – погрешность, обусловленная регулированием напряжения;
  $k_{ВЫР}$ – погрешность коэффициентов выравнивания токов плеч.
- от броска тока намагничивания силового трансформатора при его включении на холостой ход:

  $I_{ДТО} = K_{БР}$,

  где: $K_{БР}$ – коэффициент броска тока намагничивания.

ДЗТ отстраивается от тока небаланса при различных величинах сквозного тока. Величина тока небаланса складывается из погрешности трансформаторов тока, погрешности выравнивания токов плеч и погрешности, обусловленной регулированием напряжения (действием РПН). Также учитывается возможное наличие апериодической составляющей.

Характеристика срабатывания ДЗТ определяется четырьмя опорными точками:

$\{0; I_{ДЗТ\,НАЧ.}\}\{I_{ТОРМ.1}; I_{ДЗТ\,НАЧ.}\}\{I_{ТОРМ.2}; I_{ДЗТ\,2}\}\{I_{К.ТОРМ.}; I_{ДТО}\}$

$I_{ДЗТ} = K_{ОТС} I_{НБ}$

$I_{НБ} = I_{ТОРМ.}(k_{АПЕР}\varepsilon + U_{РЕГ} + k_{ВЫР})$

$I_{ТОРМ.1} = 0{,}5$

$I_{ТОРМ.2} = 1{,}5$

$I_{К.ТОРМ.} = (1 - k_{АПЕР}\varepsilon)\, I_{К.МАХ}$

где: $I_{ДЗТ}$ – ток срабатывания ДЗТ в опорных точках $I_{ДЗТ\,НАЧ.}$, $I_{ДЗТ2}$;
$I_{НБ}$ – ток небаланса в соответствующих опорных точках;
$I_{К.ТОРМ}$ – ток торможения при расчетном токе $K3\ I_{К\,МАХ}$.

Вычисление коэффициентов торможения при известных опорных точках осуществляется по выражению:

$$K_{ТОРМ} = \frac{\Delta I_{ДЗТ}}{\Delta I_{ТОРМ}},$$

где: $\Delta I_{ДЗТ}$ – разность токов срабатывания ДЗТ в опорных точках;
$\Delta I_{ТОРМ}$ – разность токов торможения ДЗТ в опорных точках.

Как было указано выше, одной из составляющих тока небаланса является погрешность, обусловленная регулированием напряжения. В блоках БМРЗ реализован алгоритм уменьшения данной погрешности путем вычисления текущего коэффициента трансформации силового трансформатора и дальнейшего его учета при цифровом выравнивании токов плеч дифференциальной защиты. В алгоритме осуществляется оценка достоверности вычисленного коэффициента и применяется соответствующий набор уставок ДЗТ: с учётом или без учёта текущего коэффициента трансформации [2].

Наибольший выигрыш по чувствительности защиты с учётом влияния РПН обеспечивается для силовых трансформаторов со значительным диапазоном регулирования напряжения и достигает для некоторых режимов десятков процентов. Методические указания по расчету уставок [1] определяют порядок расчета групп уставок с учётом и без учёта влияния устройства РПН.

При выявлении броска тока намагничивания силового трансформатора осуществляется блокировка работы ДЗТ. Практически во всех современных цифровых терминалах выявление броска тока намагничивания осуществляется путём вычисления доли второй гармонической составляющей в дифференциальном токе с последующей пофазной блокировкой (или дополнительным торможением) ДЗТ. Однако в ряде случаев (в зависимости от конструктивных особенностей силового трансформатора) возможно возникновение в одной из фаз периодического броска тока намагничивания, для которого характерен пониженный уровень доли второй гармоники, что может приводить к ложному срабатыванию защиты при включении силового трансформатора на холостой ход. Решение известно: “перекрестная блокировка” – блокирование всех контуров ДЗТ при появлении признака блокировки в одной из фаз.

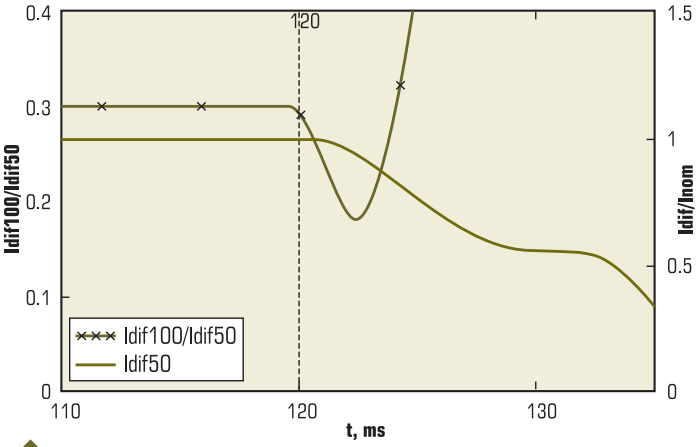


Рис. 2. Мгновенные значения первой гармонической составляющей дифференциального тока и доли второй гармонической составляющей при отключении КЗ с насыщением ТТ

Теоретически наличие второй гармонической составляющей в дифференциальном токе может быть обусловлено потерями на намагничивание силового трансформатора или насыщением трансформатора тока, что не характерно для номинальных режимов работы оборудования, однако реалии энергетики переходного периода зачастую показывают обратное. При этом возникает опасность (особенно в случае применения "перекрестной блокировки") произвольного блокирования ДЗТ, т.е. фактически отказа ДЗТ. С целью исключения излишнего действия "перекрестной блокировки" в блоках БМРЗ предусмотрено ограничение времени действия режима "перекрестной блокировки", после которого блокировка осуществляется уже пофазно [2].

Методические указания [1] определяют порядок расчета этого времени: длительность действия ТПБ режима "перекрестной блокировки" должна охватывать процесс затухания броска тока намагничивания до уровня несрабатывания ДЗТ и вычисляется по выражению:

$$T_{\text{ПБ}} = K_{\text{ОТС}}\,\tau \ln\left(\frac{K_{\text{БР}}}{I_{\text{ДЗТ НАЧ.}}}\right)$$

где: τ – постоянная времени затухания броска тока намагничивания.

Выражение учитывает экспоненциальный характер затухания броска тока намагничивания. Постоянная времени затухания определяется исходя из параметров силового трансформатора и питающей сети [3] по выражению вида:

$$\tau = \frac{x_{\text{С}} + x_{\text{В}}}{\omega\left(R_{\text{С}} + R_{\text{Т}}\right)},$$

где: $x_{\text{С}}$ – реактивное сопротивление питающей сети;

$x_{\text{В}}$ – реактивное сопротивление первичной обмотки насыщенного трансформатора;

$R_{\text{С}}$ – активное сопротивление питающей сети;

$R_{\text{Т}}$ – активное сопротивление обмотки трансформатора;

ω – круговая частота сети.

Иная особенность выполнения блокировки ДЗТ выявляется при реализации быстродействующих алгоритмов и связана со свойствами дискретного преобразования Фурье, применяемого для вычисления гармонических составляющих дифференциального тока. При внешнем коротком замыкании со значительной кратностью тока КЗ дифференциальная защита регистрирует наличие дифференциального тока, при этом вследствие насыщения трансформаторов тока ток торможения оказывается недостаточным, но защита блокируется, поскольку в сигнале присутствует вторая гармоническая составляющая. При отключении короткого замыкания дифференциальный ток исчезает. Однако дискретное преобразование Фурье осуществляет анализ переходного процесса в окне длительностью 1 период основной частоты, поэтому в течение 20 мс происходит снижение значений гармонических составляющих до нулевых значений. Возможны случаи, подтвержденные практикой, когда величина второй гармонической составляющей резко кратковременно "проседает", происходит возврат блокировки и излишнее срабатывание ДЗТ при отключении внешнего КЗ (рис. 2).

Исследования показали, что причиной снижения уровня второй гармонической составляющей является взаимная компенсация мгновенных значений частотных составляющих основной и второй гармоник при отключении сигнала, содержащего высшие гармонические составляющие:

$$F^{<2>}\left(I_D\right) = F^{<2>}\left(I_D^{<1>} + I_D^{<2>} + I_D^{<3>} + I_D^{<4>} + \ldots\right) =$$

$$= F^{<2>}\left(I_D^{<1>}\right) + F^{<2>}\left(I_D^{<2>}\right) + F^{<2>}\left(I_D^{<3>}\right) +$$

$$+ F^{<2>}\left(I_D^{<4>}\right) + \ldots\Big|_{\text{в данном случае}} =$$

$$= F^{<2>}\left(I_D^{<1>}\right) + F^{<2>}\left(I_D^{<2>}\right)\Big|_{F^{<2>}\left(I_D^{<1>}\right) \approx -F^{<2>}\left(I_D^{<2>}\right)} \approx 0$$

где: $F^{<2>}$ – дискретное преобразование Фурье для второй гармоники;

$I_D^{<n>}$ – гармонические составляющие дифференциального тока при переходном процессе.

Задержка возврата блокировки по времени для ликвидации данной особенности недопустима, поскольку приведет к замедлению работы защиты при переходных режимах в момент возникновения короткого замыкания. Для решения данной проблемы в состав блокирующего сигнала были дополнительно включены высшие четные гармонические составляющие, появление которых характерно для переходных процессов. Такое решение позволило исключить возможность излишнего срабатывания без ущерба для быстродействия защиты.

В методических указаниях определен порядок оценки чувствительности защиты. Согласно руководящим указаниям по защите трансформаторов [4] чувствительность ДТО не определяется, так как ДТО является вспомогательным элементом, назначение которого – предотвращение недопустимого замедления или отказа срабатывания ДЗТ при больших кратностях тока. Однако необходимо учитывать важное отличие ДТО от ДЗТ: функция ДТО работает всегда без дополнительных блокировок и торможений и в какой-то мере является для трансформатора защитой “последней надежды”, поэтому, несмотря на то, что она названа “вспомогательной”, ее вывод недопустим. С другой стороны, ПУЭ [5] указывает, что “на трансформаторах мощностью до 25 МВА *допускается* выполнение защиты в виде дифференциальной токовой отсечки, если при этом обеспечивается требуемая чувствительность” (подчеркивание автора), однако такое исполнение защиты (без ДЗТ) можно считать обоснованным только экономическими соображениями, не существенными при применении цифровых терминалов защиты. Напомним, что согласно ПУЭ [5], “слово “допускается” означает, что данное решение применяется в виде исключения как вынужденное (вследствие стесненных условий, ограниченных ресурсов необходимого оборудования, материалов и т. п.)”.

Согласно руководящим указаниям по защите трансформаторов [4] и ПУЭ [5] чувствительность ДЗТ определяется при металлическом КЗ на выводах защищаемого трансформатора при работе его на расчетном ответвлении. Расчетными режимами работы подстанции и питающих систем являются реальные режимы, обуславливающие минимальный ток при расчетном виде КЗ.

В руководящих указаниях [4] отмечено, что, как правило, чувствительность ДЗТ при токе срабатывания $0{,}3I_{ном}$ обеспечивается с большим запасом, поэтому необходимость в ее расчете возникает лишь в особых случаях, характеризуемых весьма малыми токами КЗ в защищаемой зоне. При этом чувствительность определяется как отношение тока короткого замыкания $I_{ч.к.}$ к току $I_{ДЗТ\ нач.}$, т.е. без учета торможения защиты. Следует отметить, что большинство КЗ происходят через дугу, т.е. через переходное сопротивление. Если отражать изменения значений токов КЗ и торможения в поле координат характеристики торможения в виде траектории расчетной точки КЗ (на рис. 1 – штриховая линия), то эта точка с ростом переходного сопротивления будет не только снижаться, а она еще будет смещаться в сторону оси ординат, так как с уменьшением тока повреждения уменьшается и ток торможения. Для упрощения задачи можно полагать, что траектория движения расчетной точки КЗ при увеличении переходного сопротивления представляет собой прямую, направленную из расчетной точки $I_{ч.к.}$ в плоскости в точку на оси абсцисс $I_{ном}$. Ордината точки пересечения этой прямой с характеристикой торможения и есть искомый ток срабатывания ДЗТ, по которому определяется чувствительность. Рассматривая наихудший случай, можно считать, что уменьшения тока торможения не происходит, тогда оценка чувствительности может осуществляться по отношению тока короткого замыкания к току срабатывания защиты при соответствующем токе торможения, равном половине тока короткого замыкания (по прямой, перпендикулярной оси абсцисс).

Таким образом, происходит некоторое загрубление защиты вследствие ее торможения, поэтому рекомендуется выполнять расчет коэффициента чувствительности с учетом возможного переходного сопротивления и торможения.

ВЫВОДЫ:

1. Дифференциальная защита трансформаторов должна выполняться с использованием как ДЗТ, так и ДТО.
2. При выборе уставок ДТО ДЗТ должен осуществляться расчет уставок срабатывания

и коэффициентов торможения на основании параметров силового трансформатора, трансформаторов тока, сети. Выбор в качестве уставок, "рекомендуемых значений", как принято во многих терминалах импортных производителей, может привести к отказу защиты.

3. Учет влияния устройств регулирования напряжения позволяет в некоторых случаях существенно повысить чувствительность ДЗТ.
4. Необоснованное усложнение алгоритмов блокировки или торможения ДЗТ может привести к ее отказу или излишнему срабатыванию.
5. Рекомендуется осуществлять оценку чувствительности ДЗТ с учетом возможного переходного сопротивления и торможения защиты.

Список литературы

1. *ООО "НТЦ "Механотроника"*. Методические указания по расчету уставок для блоков БМРЗ-ТД ДИВГ.648228.001 МУ.
2. *ООО "НТЦ "Механотроника"*. Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-ТД Руководство по эксплуатации ДИВГ.648228.070-03 РЭ.
3. *Засыпкин А.С.* Релейная защита трансформаторов. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
4. *Руководящие указания* по релейной защите. Вып. 13Б. Релейная защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов 110 – 500 кВ: Расчеты. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
5. *Правила* устройства электроустановок. Шестое издание.

Чепелев Валерий Николаевич *– ведущий инженер отдела системотехники ООО "НТЦ "Механотроника".*

НОВОСТИ

ПО ДАННЫМ IDC В ПЕРИОД 2011–2015 гг. НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЭНЕРГЕТИКИ И ЖКХ БУДЕТ НАБЛЮДАТЬСЯ РОСТ РАСХОДОВ НА ИТ ОТ 15% ДО 17% В ГОД

Данный темп роста расходов на ИТ характерен также для предприятий розничной торговли, транспорта и коммуникаций. Общий среднегодовой рост расходов российского бизнеса на ИТ будет составлять 11,6 % и достигнет $41,1 млрд по итогам 2015 г.

Аналитики ожидают, что по итогам 2011 г. расходы на ИТ вырастут на 13,3%, а общий объем рынка увеличится до $26,9 млрд. Наибольшие темпы роста – свыше 20% – покажет сегмент ИТ-услуг. Однако, в последующие годы размер ИТ-инвестиций в крупнейшие предприятия основных отраслей замедлится, но, как отмечают в IDC, средние и мелкие предприятия, где высок потенциал внедрения новых решений, постепенно становятся все более важным сегментом для игроков ИТ-рынка.

Павел Залецкий, генеральный директор компании "Аутсорсинг 24", которая более 20 лет занимается поддержкой ИТ-инфраструктуры, подтверждает показатели IDC, однако сообщает, что замедлится рост далеко не всех ИТ-услуг. Если подразделить ИТ услуги на две группы: проектные услуги и услуги ИТ-аутсорсинга, то сегмент ИТ-аутсорсинга будет расти опережающими темпами. В частности, по прогнозам аналитиков in4media/Forrester рост рынка ИТ-аутсорсинга в 2011 г. составит около 25 %. Исследования мирового ИТ-рынка, говорят о том, что проектные ИТ-услуги и услуги ИТ-аутсорсинга примерно одинаковы по объемам. На российском рынке ситуация на сегодняшний день иная – аутсорсинг составляет не более четверти всех ИТ-услуг. Но за счет более бурного развития аутсорсинговых услуг структура российского ИТ-рынка будет постепенно приближаться к общемировой. Что касается энергетической отрасли, то ее присутствие в списке наиболее активно растущих сегментов рынка неудивительно, поскольку почти все крупные энергетические компании уже убедились на собственном примере в преимуществах ИТ-аутсорсинга. Учитывая большие объемы ИТ-инфраструктуры таких предприятий, их потребности в снижении издержек при традиционно высоком уровне требований к непрерывности работы оборудования и программного обеспечения, ИТ-задачи все чаще будут передаваться на исполнение поставщикам услуг.

Анна Позднякова *– ООО "Маркетинговый центр".*

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

100 лучших товаров России

Энергоаудит, разработка, инженерное сопровождение и контроль реализации энергосберегающих мероприятий

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

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

ИСО 9001 Система менеджмента сертифицирована

ИСО 14001 Система менеджмента сертифицирована

OHSAS 18001 Система менеджмента сертифицирована

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

В РАМКАХ КРУПНЕЙШЕГО ФОРУМА
ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

E·X·P·O ELECTRONICA

Новый свет электроники!

11-13 АПРЕЛЯ 2012. МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
СВЕТОДИОДНЫХ РЕШЕНИЙ, ЧИПОВ
И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

LEDTECH EXPO

www.ledtechexpo.ru

При поддержке: НП ПСС

Организаторы: primexpo, ITE GROUP PLC, ufi

При содействии: GMA, ЭЛИНТ СП, ITE CHINA

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

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ РЕВЕРСИВНЫМ ПРИВОДОМ В СИСТЕМАХ РСУ И ПАЗ

С.Л. РОГОВ (ООО “ТРЭИ ГмбХ”)

Рассмотрены варианты применения интеллектуальных устройств для управления реверсивным приводом исполнительных механизмов АСУ ТП, испытанных на различных объектах энергетики. В процессе опытной эксплуатации схемные и программные решения претерпели различные изменения с целью наиболее полного соответствия объективным потребностям пользователей.

Проблема управления реверсивным приводом в АСУ ТП до недавнего времени решалась классическим путём (рис. 1).

Программируемый логический контроллер (ПЛК) располагался в операторском помещении или помещении блочного щита управления (БЩУ), от него шла кабельная трасса с дискретными сигналами управления и сигнализации и аналоговыми сигналами положения исполнительного механизма (ИМ). Объем проводников в кабельных каналах достигал тысячи единиц. Данная цифра легко проверяется. Например, для одной единицы регулирующей арматуры, управляемой реверсивным приводом, минимально необходимы: 3DO-прямой ход, стоп, реверс; 3DI- конечные выключатели положения 2 шт., положение вводного автомата; 1 AI-датчик положения арматуры. Итого 10 концов кабеля с учётом общих проводников. В некоторых схемах управления количество связей возрастает до 16 шт. Для автоматизации паровой энергетической турбины используется около 130 единиц запорной, регулирующей арматуры и многооборотных электрических механизмов (МЭО), таким образом, количество проводников контрольного кабеля достигает 1500 шт. Следующий элемент стандартной схемы управления – это сборки РТЗО. Стандартная компоновка сборки РТЗО предусматривает подключение до 8 схем управления реверсивными ИМ. В свою очередь каждая схема состоит из вводного автомата с тепловой и динамической защитой схемы, реверсивного пускателя и реле тока для контроля дожима арматуры. Кроме указанного выше большого количества проводников, у данной стандартной схемы имеются следующие общепризнанные недостатки:

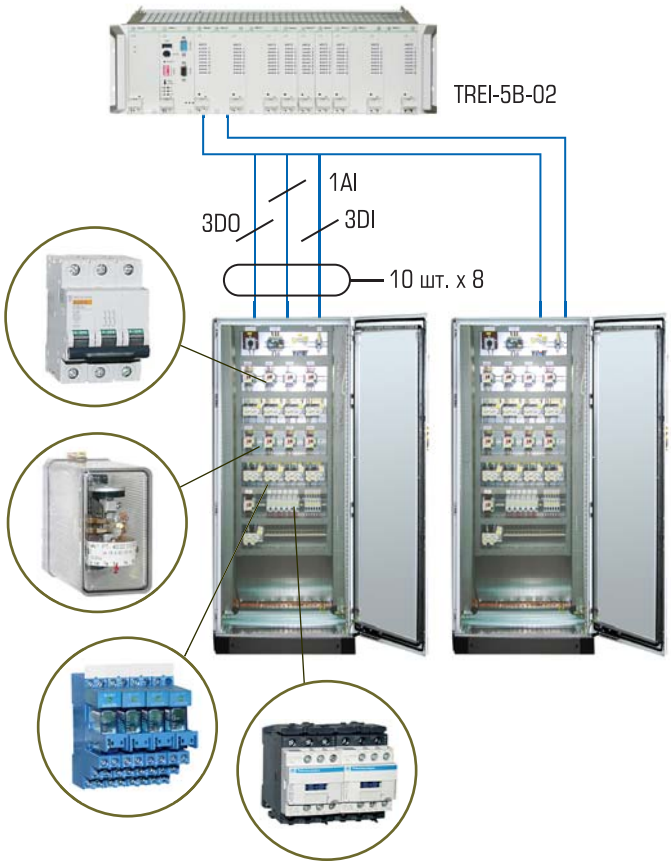


Рис. 1. Традиционная схема связей с РТЗО

Таблица 1. Требования к разработке собственного интеллектуального реверсивного пускателя для управления асинхронными электродвигателями

№	Наименование параметра	Значение параметра
1	Максимальный фазный ток управления, А	16
2	Количество концевых выключателей в схеме управления	2
3	Количество моментных выключателей в схеме управления	2
4	Количество дискретных входов для местного и дистанционного управления	6
5	Количество дискретных выходов для местной индикации положения ИМ	2
6	Количество аналоговых входов контроля положения, резистивных и температурных	4
7	Количество внешних скоростных интерфейсов до 1,5 MBod	2
8	Количество внутренних изолированных источников питания 24 VDC	3
9	Наличие релейного контакта состояния прибора	1
10	Количество схем управления, размещаемых в шкафу 2000x600x400 мм	16

- низкая надёжность электромеханического пускателя;
- отсутствие контроля тока потребления ИМ, и как следствие, отсутствие прогноза по износу его механической части;
- зависимость тепловой защиты вводного автомата и токового реле дожима от климатических условий положения шкафа РТЗО и, как следствие, частые ложные срабатывания тепловой защиты в летний период или необходимость ручной перестройки защиты;
- коммутационная сложность схемы управления и необходимость дополнительных реле при использовании в схеме местного и дистанционного управления ИМ;
- полная потеря контроля над схемой управления при срабатывании вводного автомата схемы.

Указанные недостатки в большинстве своём устраняются при использовании для управления реверсивными ИМ интеллектуальных пускателей. Однако большинство выпускаемых в России интеллектуальных реверсивных пускателей имеют ряд недостатков, основной из которых – это отсутствие возможности управления пускателем по скоростному интерфейсу.

Специалистами фирмы TREI был проанализирован опыт использования в своих проектах автоматизации интеллектуальных пускателей разных фирм (Siemens, Schneider-Electric, ЗЭИМ, Phoenix Contact) и были сформированы требования к разработке собственного интеллектуального реверсивного пускателя для управления асинхронными электродвигателями. Эти требования приведены в таблице 1.

Кроме того, были сформулированы и качественные требования:

- возможность создания Пользователем прикладных программ управления прибором с использованием языков стандарта IEC-61131-3;
- возможность создания на основе прибора замкнутых контуров регулирования с использованием аналоговых входов прибора, а именно: регуляторов положения, расхода, температуры, уровня потока и др.;
- возможность управления прибором не только дискретными командами, но и по высокоскоростному интерфейсу с возможностью дублирования интерфейса;
- возможность дистанционной загрузки пользовательских приложений, корректировки настроек, получение дистанционно телеметрической информации по положению и состоянию датчиков и фазным токам ИМ;
- наличие местной индикации и интуитивно понятного кнопочного интерфейса взаимодействия с прибором, позволяющего индицировать фазные токи, состояния каналов, диагностические сообщения и в цифровом виде вносить необходимые настройки прибора;
- возможность работы с разными протоколами по интерфейсу RS-485: ModBus-RTU, ProfiBus-DP, ST-BUS;

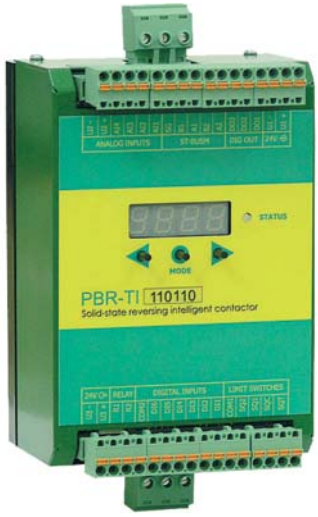


Рис. 2. Пускатель бесконтактный реверсивный интеллектуальный ПБР-ТИ

- возможность подачи по интерфейсному кабелю резервного питания 24 VDC для обеспечения работоспособности интерфейса прибора и получения диагностической информации о состоянии ИМ при отключении вводного автомата.

Исходя из вышеперечисленных требований, в 2009 г. был разработан прибор ПБР-ТИ (рис. 2). За два года были выпущены сотни приборов, эксплуатирующихся в составе различных АСУ ТП России, Казахстана.

Цель настоящей статьи – ознакомить читателя с различными вариантами применения ПБР-ТИ и с преимуществами, которые даёт его использование в проектах автоматизации.

На рис. 3 приведена структурная схема управления реверсивным ИМ с помощью ПБР-ТИ. Как мы видим, все перечисленные требования к схеме управления в данном техническом решении реализованы. Остановимся на некоторых из них подробнее.

- Пользователю прибор поставляется с базовым пользовательским программным обеспечением (базовым приложением), написанным на языке ST (IEC 61131). В руководстве по эксплуатации описаны все переменные в базовой версии и алгоритм работы приложения. Приложение Пользователь может корректировать или создавать собственное приложение через тот же интерфейс связи, по которому он производит управление прибором.
- В базовом приложении уже создан регулятор ИМ по положению, поэтому Пользователю в программе контроллера необходимо только задать значение уставки положения (рис. 4) и контролировать момент её достижения. Регуляторы по значению физической величины: температуры, расхода, дав-

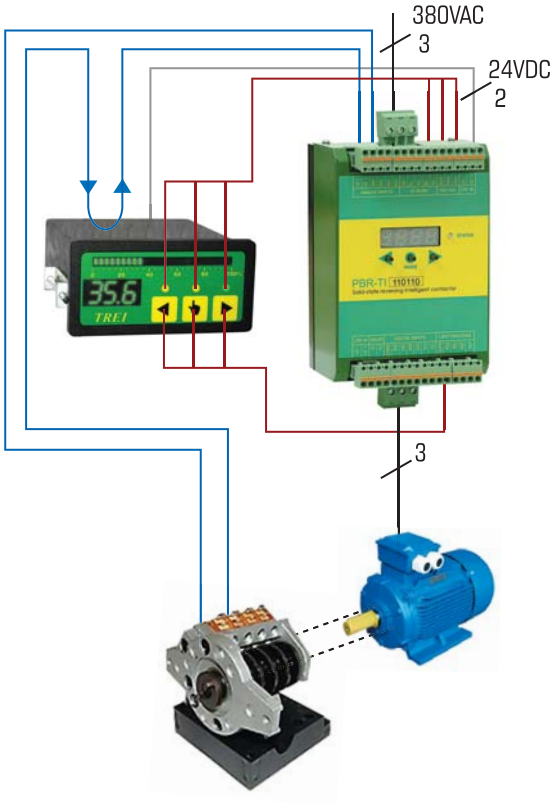


Рис. 3. Схема управления реверсивным ИМ с помощью ПБР-ТИ

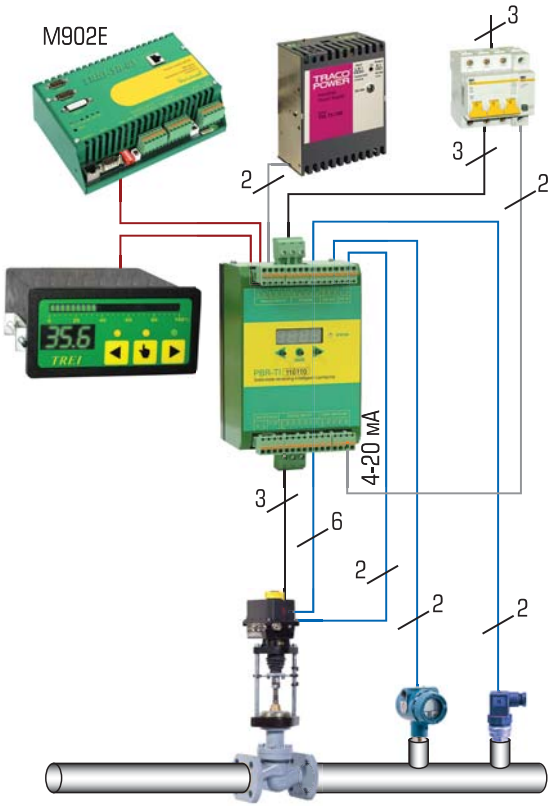


Рис. 4. Схема управления реверсивным ИМ с регуляторами положения и по физическим величинам

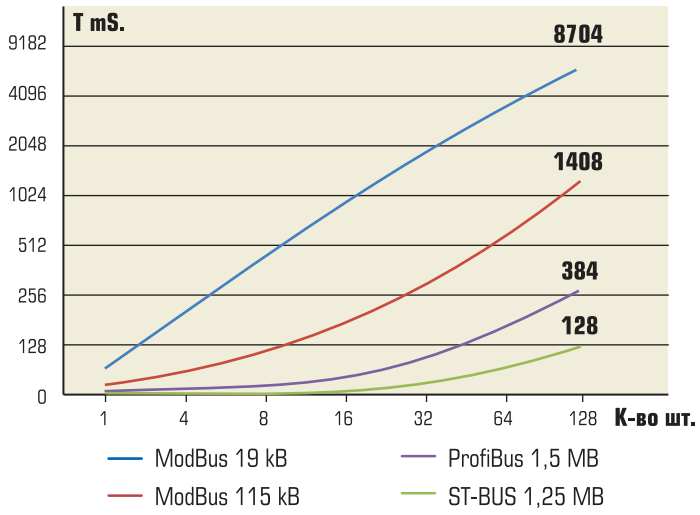


Рис. 5. Графики зависимости времени цикла от количества модулей на интерфейсе и скорости интерфейса

ления и пр., Пользователь может написать самостоятельно, используя рекомендации в руководстве по эксплуатации.

- Информацию о работе ПБР-ТИ (в том числе и диагностику) можно получать по интерфейсу, выбирая из 40 ячеек обмена необходимые для пользователя данные. Для нормальной работы с прибором достаточно 3-х ячеек. Диагностическую информацию и информацию по конфигурации режимов и защит ПБР-ТИ можно формировать по необходимости. Ниже приведен пример фрагмента программы на языке ST для управления положением одного ПБР-ТИ, это всего две строчки программного текста. Для сравнения можно сказать, что программа, обслуживающая стандартную схему управления реверсивным ИМ с регулятором по положению, занимает десятки строк текста на языке ST.

```
mod1.Word_cont := setbit(true, 0, mod1.Word_cont);
mod1.X_ZAD := 30.
```

- Наличие местного пульта управления и индикации позволяет выполнить с его помощью все процедуры настройки ПБР-ТИ, не прибегая к необходимости интерфейсного подключения. В дежурном режиме можно установить индикацию любого контролируемого фазного тока или переменной.
- Возможность комплектования ПБР-ТИ блоком ручного управления БРУ-ТИ, позволяющего реализовывать ручное управление ИМ дистанционно с пульта оператора (рис. 4). БРУ-ТИ микропроцессорный прибор с гальванически изолированным аналоговым входом, что позволяет использовать его как с активными или пассивными токовыми датчиками положения, так и с реостатными датчиками.

Одна из проблем интерфейсного управления исполнительными механизмами – это время реакции на управляющее воздействие. Если в традиционной схеме управления время реакции составляло от 100 до 500 мс и практически не зависело от количества ИМ, подключенных к контроллеру РСУ, то в схемах с интерфейсным управлением это время зависит от двух величин:

1. Скорость обмена по последовательному интерфейсу.
2. Количество интерфейсных приборов управления ИМ.

На рис. 5 показаны графики усреднённых значений цикла устройств в зависимости от типа и скорости интерфейса и количества модулей.

Если для РСУ, не критичных по времени, может быть использован любой протокол, то для РСУ, быстрых техпроцессов и систем ПАЗ, выбор возможен только в пользу PROFIBUS и ST-BUS. Но даже в этом выборе цикл обмена T=384 mS.(PROFIBUS) и T=128 mS.(ST-BUS) для 128 устройств может оказаться неприемлемым. Для РСУ опасными производствами и систем ПАЗ мы предлагаем другое решение (рис. 6).

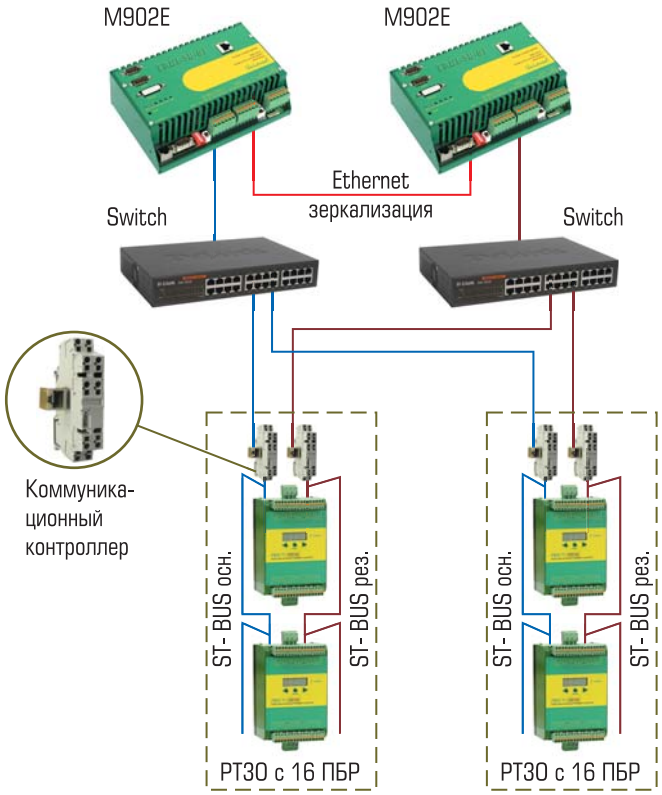


Рис. 6. Архитектура системы с резервированием функций коммуникаций

Рис. 7. Компоновка прибора в стандартном узле коммутации электропривода (УКП-3-3-В3-IP54 У3)

В данном применении время цикла обмена (обновления информации) со шкафами управления ИМ практически не зависит от количества шкафов (т.к. один шкаф – это один IP адрес) и равно примерно 50 ms.

Для систем ПАЗ данная архитектура построения системы имеет ещё одно преимущество – это общее повышение надёжности системы. Применение коммуникационного контроллера ST-BUS в резервированной схеме, разделённой функционально по шкафам интеллектуальных сборок РТЗО (выполненных на ПБР-ТИ), позволяет добиться следующих преимуществ:

- снижения интенсивности отказов системы, вследствие применения полупроводниковых коммутационных элементов и увеличения доли диагностического покрытия, реализованной в ПБР-ТИ [1];
- резервирования сетей и коммуникационного оборудования, позволяющего защитить систему ПАЗ от случайных обрывов сетевых коммуникаций – основных причин отказов для распределённых сетей;
- унификации ПБР-ТИ и возможности загрузки приложения через сети верхнего уровня, позволяющих производить оперативную замену элементов системы ПАЗ, тем самым увеличивать остаточную надёжность системы ПАЗ расчётным методом с использованием математического аппарата производящих функций для ветвящихся Марковских процессов [2].

Для распределённых систем интересен ещё один вариант применения ПБР-ТИ (рис. 7) – это компоновка прибора в стандартном узле коммутации электропривода (УКП-3-3-В3-IP54 У3). Из стандартного УКП-3 удаляются внутренние клеммы, и на их место устанавливаются ПБР-ТИ, вводной автомат и независимый расцепитель. На переднюю панель УКП-3 устанавливаем дополнительно переключатель режима “ручной/автомат” и индикаторы положения ИМ, “открыто”, “закрыто”. Таким образом, мы получаем удалённый интеллектуальный пост управления ИМ, во внешнюю среду (АСУ ТП или щит управления) от такого поста уходит только интерфейсный кабель, витая пара в экране для физического RS-485.

Описанные выше варианты применения интеллектуальных устройств для управления реверсивным приводом исполнительных механизмов АСУ ТП испытаны на различных объектах энергетики. В процессе опытной эксплуатации схемные и программные решения претерпели различные изменения с целью наиболее полного соответствия объективным потребностям пользователей. Автор будет благодарен читателям за предложения и отзывы по теме, поднятой в данной статье.

Список литературы

1. *ГОСТ Р МЭК 61508-2007.* Функциональная безопасность электрических, электронных, программируемых электронных систем, связанных с безопасностью.
2. *Рогов С.Л.* Надёжность измерительных систем, функционирующих в составе систем защиты опасных производственных объектов // Измерительная техника. 2011. № 5.

***Рогов Сергей Львович** – генеральный директор ООО “ТРЭИ ГМБХ”.*

БУДУЩЕЕ СТАНОВИТСЯ БЛИЖЕ

Компания “Данфосс”

Будущее уже наступило, просто мы этого не заметили. Ведь еще совсем недавно, в 1970-х, далеко не каждая семья имела городской телефон, а обычные наручные электронные часы были поистине футуристическим предметом[1]. Помните, какой неподдельный восторг вызывали у детворы разные диковинные технические штуковины, которыми пользовались герои фантастических фильмов? А теперь оглянитесь вокруг: сегодня уже никого не удивляют такие вещи, как мобильный телефон, электронная книга или шлем виртуальной реальности. И все же, пользуясь каждый день “фантастическими” устройствами и технологиями, мы не ощущаем себя обитателями фантастического мира.

Дело в том, что наше мировоззрение и мироощущение глубоко уходят корнями в культуру быта, а он зачастую плетется в хвосте технического прогресса. “Одним из основных отличительных признаков современного, постиндустриального мира является глубокое проникновение в жизнь человека информационных технологий[2], – объясняет историк Анастасия Чугуевская. – Но органичное восприятие нового большей частью общества возможно только на бытовом и социальном уровне. То есть до тех пор, пока современные технологии не придут в обыденную повседневную жизнь, для большинства людей они будут в лучшем случае оставаться коммуникативной или медийной надстройкой, а для некоторых – и вовсе чуждым явлением. Например, многие представители старшего поколения до сих пор крайне негативно относятся к таким вещам, как мобильная связь, компьютеры и Интернет, считая их чем-то вроде модных игрушек”.

Таким образом, чтобы технологии помогли трансформировать жизнь общества, они должны массово внедряться в социальную жизнь, становиться частью коммунальной и бытовой инфраструктуры. Как это происходит на практике, можно видеть на примере развитых постиндустриальных стран: США, Японии, ведущих экономик Европы и т.д. К сожалению, Россия этот путь еще не прошла[3]. Поэтому качество нашей жизни все еще продолжают определять реалии прошлого: очереди в продуктовых магазинах, плохо работающее отопление в жилых домах, вкривь и вкось исписанные толстенные истории болезни в районных поликлиниках (не дай бог потеряется!), узкие и душные коридоры общественных приемных и многое другое. Тем не менее, сегодня ситуация начинает постепенно меняться к лучшему.

ДВИГАТЕЛЬ ПРОГРЕССА

В этом качестве, как всегда, выступила торговля. Наверное, не будет преувеличением, если сказать, что в последние годы Россия переживает настоящий бум интернет-коммерции, которая даже финансовый кризис перенесла без особых потерь. Жители крупных городов уже давно поняли и оценили все преимущества использования интернет-магазинов, а те, в свою очередь, практически догнали традиционные и по уровню сервиса, и по надежности предоставляемых гарантий. В немалой степени этому способствовали независимые торговые площадки вроде “Яндекс-Маркет”, сделавшие конкуренцию между онлайновыми ритейлерами не только реальной, но и довольно напряженной. В результате мы постепенно

[1] Первые в мире кварцевые электронные часы на жидких кристаллах были выпущены швейцарской компанией Ebauches SA в 1972 году. Это уже потом появились модели от Casio, Seiko, Sitizen и пр., которые привозили в СССР из загранкомандировок некоторые ответственные работники.

[2] Строго говоря, постиндустриальным считается общество, в котором на долю сферы услуг приходится более половины ВВП. Но при этом объем реализации в сфере услуг растет именно за счет опережающего развития информационных технологий.

[3] Формально в России на долю сферы услуг приходится 58 % ВВП, однако эта цифра считается завышенной.

привыкли покупать самые разные товары – от книг до крупной бытовой техники, не отходя от экранов своих домашних компьютеров, и при этом получая покупки на дом в удобное для себя время. Показательно, что постепенно эта привычка распространяется и на продукты питания, лекарства, парфюмерно-косметическую продукцию, товары для детей и прочие обиходные вещи. И это можно считать началом массового проникновения информационных технологий в повседневный быт россиян.

Следом за торговлей (и в некоторой степени благодаря ей) начал подтягиваться сектор финансовых услуг. Настоящий прорыв в этом направлении обеспечило широкое распространение различных технологий виртуальных платежей. Первыми ласточками здесь были терминальные платежные системы, поначалу использовавшиеся населением главным образом для пополнения баланса мобильных телефонов и оплаты услуг интернет-провайдеров. Очень скоро те же возможности появились и в меню банкоматов практически всех банков, а немного погодя и терминалы, и банкоматы стали принимать коммунальные платежи. Параллельно развивался и сектор смс-платежей. Очень скоро можно будет приобрести даже билет на самолет, просто отправив сообщение с мобильного телефона.

Особое значение имеет развитие интернет-эквайринга[4]. Достаточно долго этот рынок в России практически не развивался, однако в последние годы ситуация меняется. Вся прелесть виртуальных платежных сервисов заключается в том, что для совершения банковской операции не нужно вообще выходить из дома. Не вставая с дивана, вы можете пополнить баланс мобильного телефона, заплатить за квартиру, купить билеты в кино, театр, на поезд или самолет, оплатить покупку в интернет-магазине, заплатить налоги или штраф и многое другое. А чтобы при этом обезопасить себя от мошенничества, можно заказать в своем банке специальную виртуальную карту, как правило, совершенно бесплатно.

Все перечисленные выше обстоятельства способствовали тому, что мы, наконец, начали использовать свои банковские карточки по прямому назначению, а не только для снятия зарплаты или пенсии в банкомате один раз в месяц. Хорошим индикатором перемен стало начало приема к оплате “кредиток” в сети “Макдональдс”: политика этой компании предполагает введение эквайринга по достижении определенного уровня охвата населения платежными картами. Наконец, развитие рынка интернет-эквайринга способствовало росту онлайн-продаж медиаконтента, программного обеспечения и виртуальных услуг, что, в свою очередь, сделало цифровые технологии гораздо более востребованными в обществе.

С МЕРТВОЙ ТОЧКИ

Однако, рассуждая о банковских транзакциях, мы не должны забывать о такой основополагающей вещи, как качество социальной среды обитания: вряд ли вы будете думать об удобстве использования пластиковых карт для интернет-платежей, проживая в доме без крыши. Это, конечно, утрирование, но оно вполне оправдано, т.к. низкое качество коммунального обслуживания традиционно является для любого жителя нашей страны одним из самых “больных” вопросов. Особенно это касается работы систем отопления. Каждый год оно включается 1 октября и выключается 1 мая (возможны варианты, в зависимости от региона), а между этими знаменательными датами батареи остаются одинаково горячими, вне зависимости от того, действительно ли на улице мороз или просто слякоть. Результат – духота в квартирах, открытые форточки, сквозняки и простудные заболевания. Причем за лишнее тепло мы должны платить сполна. Возможен также другой вариант, когда батареи всю зиму остаются чуть теплыми, причем деньги за это берут такие же. Вряд ли можно грезить о цифровом будущем человечества, обитая в подобных условиях. А причина всех бед – в безнадежно устаревших технических решениях.

“Применявшиеся в Советском Союзе технологии теплоснабжения основывались на принципе централизованного регулирования температуры горячей воды в котельных и на ЦТП, – объясняет А. Белов, заместитель директора отдела тепловой автоматики компании “Данфосс”. – При этом расход воды в отопительной системе каждого дома всегда был постоянным, а на батареях в квартирах не было регулирующих устройств, с помощью которых вы могли бы перекрыть воду, если стало жарко. С тех самых пор форточки и стали единственным спасением от духоты: сначала тратили энергию на нагрев воды для отопления, а затем впустую выбрасывали ее излишки в атмосферу.

[4] Эквайринг – приём к оплате карт платёжных систем (“кредиток”).

И в то же самое время буквально за стенкой, в квартирах по соседнему стояку, могло быть холодно. Все дело в том, что устройство отопительных систем[5] было таково, что малейшее снижение напора воды (либо в магистральной сети, либо в самом доме вследствие засорения труб) приводило к замедлению ее циркуляции в доме. Чем дальше от магистрального ввода находился подъезд, тем более ощутимо это было". Решение проблемы пришло в нашу страну сравнительно недавно, когда благодаря использованию информационных технологий и электронного оборудования диковинное понятие "энергосбережение" из чисто умозрительной для обывателя категории превратилось в прикладной инструмент и мерило комфорта. Так, в начале 2000-х в системах отопления жилых зданий (сначала только новых, а потом и капитально ремонтируемых) начали устанавливать индивидуальные тепловые пункты (ИТП), способные в режиме реального времени регулировать количество поступающей в дом горячей воды, больше или меньше открывая центральный клапан. Управляет этим процессом электронный контроллер, следящий с помощью установленных на доме датчиков за изменением погодных условий, а также контролирующий температуру горячей воды, проходящей через батареи. Чтобы обеспечить равномерную подачу горячей воды во все стояки, на каждом из них устанавливается автоматический балансировочный клапан, реагирующий на изменение напора. Наконец, чтобы дать жильцам возможность самостоятельно управлять своим теплопотреблением, на батареях стали монтировать автоматические радиаторные терморегуляторы. Вращая ручку с делениями, вы устанавливаете нужное значение температуры воздуха в комнате, а дальше терморегулятор будет автоматически поддерживать ее, при необходимости открывая или перекрывая подачу воды в радиатор. То есть батарея работает как электрообогреватель с термостатом". "Очень важно, чтобы в каждом отдельно взятом доме проводились все перечисленные мероприятия по модернизации системы отопления, а также установка теплосчетчика, – объясняет А. Белов. – Это позволит не только достичь максимального уровня комфорта, но также получить реальную экономию денег на платежах за отопление и примерно за 2-5 лет окупить все произведенные затраты".

[5] Элеваторного типа.

И здесь возникает вполне резонный вопрос: как учесть и отразить в ежемесячном счете экономию каждого жителя, если каждый из них регулирует свое потребление тепла индивидуально? В российских домах с разводкой системы отопления по стоякам пришлось бы ставить теплосчетчик на каждую батарею, что очень накладно и сложно технически. Интересный выход предложили инженеры Danfoss: вместо традиционных приборов учета использовать радиаторные распределители – электронные регистраторы, измеряющие температуру поверхности батареи и в режиме реального времени по радиоканалу передающие эти данные на компьютер в ЕИРЦ. Поскольку характеристики каждого установленного в доме отопительного прибора известны, исходя из этих данных, нетрудно вычислить и долю каждой квартиры от общего потребления тепла. А затем, используя показания общедомового теплосчетчика, разделить между жильцами сумму общей задолженности за отопление.

Как показали проведенные в России испытания, применение системы действительно дает реальный эффект: при наличии прямой заинтересованности в результатах энергосбережения экономным жильцам иногда удается сократить свое теплопотребление в 2 раза и даже больше! Естественно, использование подобных решений предполагает широкое внедрение информационных технологий в управление коммунальным хозяйством.

ЛЕД ТРОНУЛСЯ!

Еще одна наша традиционная проблема — низкий уровень организации взаимодействия граждан с властью, административными структурами и социальными службами. Чтобы решить даже относительно простой вопрос, нужно, порой, собрать несколько десятков бумажек и провести немало времени в длинных очередях. Избежать волокиты и нервотрепки помогают технологии электронного правительства, которые недавно начали внедряться в нашей стране.

Один из примеров – портал государственных и муниципальных услуг (www.gosuslugi.ru), воспользоваться которым может любое физическое лицо или организация. Правда, сначала необходимо пройти довольно длительную процедуру регистрации с подтверждением адреса электронной почты, номера мобильного телефона и адреса фактического проживания (этим,

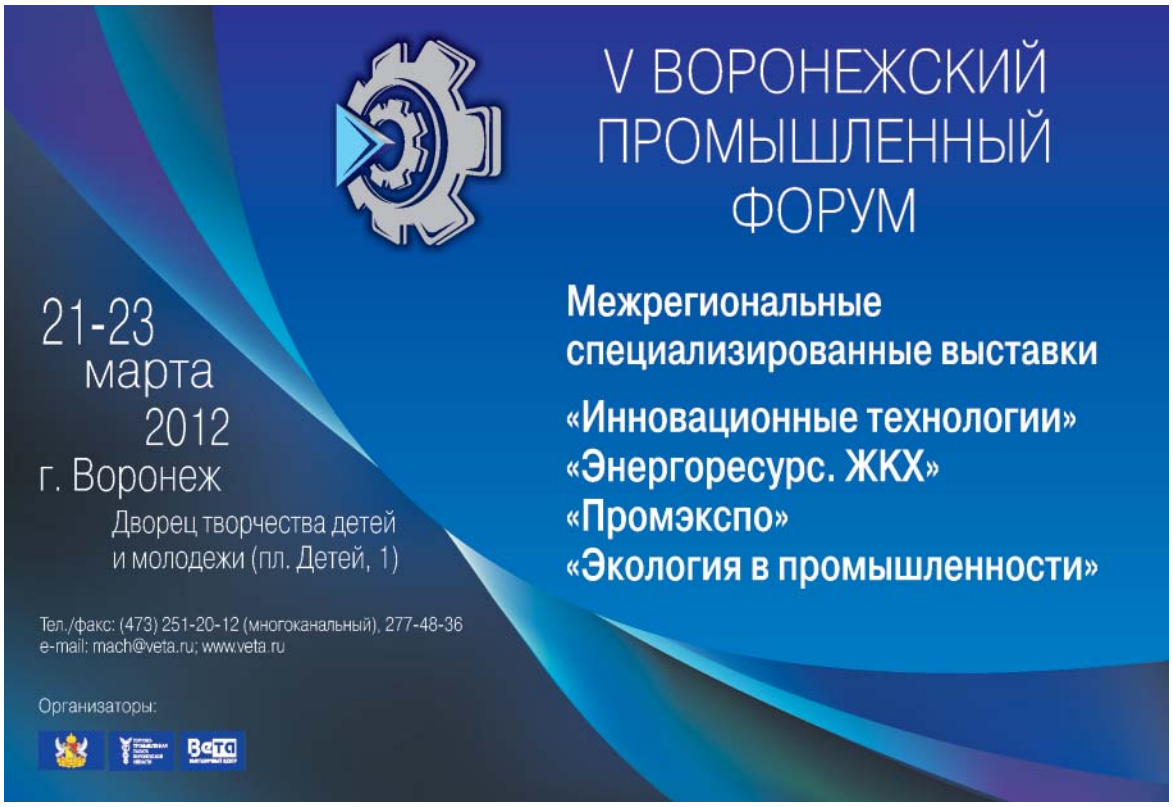
собственно, и объясняется длительность процедуры, т.к. код подтверждения вы получите по почте). Но зато впоследствии многие сложные в прошлом операции можно будет совершать, не выходя из дома: например, подать заявление на получение общероссийского или загранпаспорта (даже фотографию при этом можно загрузить цифровую со своего компьютера), отправить налоговую декларацию, проверить состояние своих пенсионных накоплений и многое другое, не говоря уже об отправке писем, жалоб и обращений в самые разные инстанции. Сейчас собственные подобные сервисы уже начинают действовать и в регионах.

По аналогичному пути пошли коммунальные предприятия и энергетические компании в некоторых городах, предоставив гражданам возможность не только отправлять в онлайн-режиме показания электро- и водосчетчиков, но также оплачивать коммунальные услуги. Последнее стало возможным благодаря распространению интернет-эквайринга, а с недавних пор подобным способом можно оплачивать счета и некоторых операторов стационарной связи.

Многие государственные учреждения создали электронные приемные, что не только ускорило процесс подачи и рассмотрения обращений граждан, но также сделало возможной их подачу для тех, кто ранее испытывал с этим определенные трудности, ввиду отсутствия свободного времени или ограничений в свободе передвижения. К сожалению, в аутсайдерах пока что остаются медицинские учреждения. Правда, в поликлиниках многих городов уже появились терминалы для записи к врачам, что наконец-то избавило нас от необходимости по несколько часов стоять в очередях в регистратуру. Однако было бы вполне логично дать пациентам возможность записываться на прием к специалистам удаленно – на сайте поликлиники, т.к. дорога до нее подчас занимает немалое время. И конечно же, в XXI веке следует отказаться от рукописных историй болезни, сведя их в единую федеральную базу и сделав доступными в любой момент как для самого пациента, так и для специалистов любого медицинского учреждения, т.к. нет ничего глупее, чем ставить по много раз одни и те же диагнозы.

Конечно, мы рассказали далеко не обо всех технологиях, которые уже сегодня делают нашу жизнь лучше. Тем не менее, тенденция налицо: с каждым днем решение повседневных проблем становится проще. А значит, мы получаем больше времени для семьи, карьеры, профессионального и духовного роста, что в итоге сделает нас людьми будущего.

Наталья Куртова *– пресс-служба компании “Данфосс”.*



НАСКОЛЬКО БОЛЬШИМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ОБЛАДАЕТ ПИД РЕГУЛЯТОР

Грег МАКМИЛЛАНН и Стен ВАЙНЕР (Greg McMILLAN and Stan WEINER) (CONTROL magazine)

Анализируются проблемы, насколько гибким и мощным может быть ПИД регулятор.

Stan: Мы продолжаем исследование по поводу того, каким гибким и мощным может быть регулятор ПИД. Понятия заданного значения (SP), переменной процесса (PV), выхода регулятора (CO) и режима работы использовались еще со времени становления ПИД в 1930-х. Современная распределенная система управления DCS обладает всеми режимами управления, такими как ручное (MAN), автоматическое (AUTO), каскадное (CAS), дистанционное каскадное (RCAS) и дистанционное управление выходами (ROUT), разработанными для электронных аналоговых регуляторов в 1970-х. Режим RCAS используется для супервизорного управления или для управления с прогнозирующей моделью, а режим ROUT применяют для управления положениями выходов при групповых операциях, переходах, запусках, остановах и аномальных условиях.

Greg: Вам хочется, чтобы оператор был способен установить задание, следить за ошибкой управления, перевести систему управления на ручной режим и определить положение клапана, чтобы справиться с непредвиденными ситуациями и регулировать положение клапана. ПИД обеспечивает этот известный и эффективный интерфейс и обладает гибкостью, чтобы реализовать все это внутри его корпуса. В будущем оператор сможет также видеть траектории параметров SP, PV и CO, разумно масштабированных и развернутых во времени, чтобы показать, где процесс был и куда он идет. Использование смарт-траекторий в ПИД позволит преодолеть проблемы, внесенные цифровыми дисплеями, и обеспечить хорошее восприятие динамики контура и его настройки, как это обсуждалось в статье “Не вводим ли мы в заблуждение наших операторов” (*http://tinyurl.com/6xd3buf*). Например, задержка между изменениями в SP или CO и изменениями в PV осведомляет оператора о времени запаздывания, которое является наиболее важным и трудным для понимания динамическим параметром.

Stan: В этой третьей части серии (из четырех) мы продолжаем интервью с г-ном Mark Congiundi из компании Sasol, который провел невероятную работу по применению ПИД, при этом оператор не запуган или не выведен из рабочего режима из-за соприкосновения с продвинутыми приложениями – это общие проблемы с системами управления: супервизорными, с прогнозирующей моделью, групповыми и дистанционными.

Greg: Когда мы применяем привод переменной частоты (частотно-регулируемый привод) (VFD), у нас есть возможность использовать тахометрическую обратную связь для большего диапазона и большей точности настройки скорости. Регулирование скорости является очень быстродействующим и лучше реализуется через привод, чем через DCS, во избежание включенных задержек и запаздываний из-за передачи сигнала и исполнения DCS. Для быстродействующих контуров процесса управление контуром скорости, замедленно действующим при установке его в DCS, может послужить причиной нарушений норм каскадного регулирования, которые оговаривают, что вторичный контур (контур скорости) должен быть в пять раз быстрее первичного контура (контура процесса). К тому же поставщик обладает знаниями о внутреннем действии привода, чтобы сделать контур скорости хорошо работающим. Наличие контура скорости в приводе (VFD) позволяет избежать передачи ответственности за настройку контура скорости и его характеристики от производителя к пользователю. Недостаток состоит

в том, что оператор лишается доступа и наблюдения. Как вы обходитесь с недостатком операторского интерфейса для контура скорости в VFD?

Mark: Я использую контроллер в режиме прямого доступа к скорости. Оператор видит контур скорости ПИД, который он может контролировать и выбирать режимы. Если контур скорости заложен в каскадный режим, ПИД использует заданное значение, которое является выходом ПИД регулятора процесса. Переменная процесса PV в указывающем скорость контроллере (SIC) является действительной скоростью. Применяется ПИД, имеющий нулевой коэффициент усиления, с сигналом внешней обратной связи, который представляет собой заданное значение скорости, таким образом, устраняется реакция на значение скорости PV; SIC действует, чтобы обеспечить гибкость контроллера, обслуживающего показания при ручном управлении (HIC), хотя он похож на обычный SIC. Безударный переход на каскадный режим, характеристики ПИД регулятора процесса и координация с оборудованием обеспечиваются так же, как если бы SIC был сделан для управления скоростью в DCS. Например, заданное значение скорости автоматически устанавливается на минимум, когда мотор выключается, так что мотор запускается при минимальной скорости.

Stan: Настройка установлена для наилучшей реакции на изменение задания, а возмущающие воздействия существуют совсем непохожие. Настройки на минимальную ошибку интегрирования при различных неизмеряемых возмущениях типично приведут к перерегулированию и чрезмерным колебаниям для случаев изменения задания. Эта проблема превалирует для контуров в групповых операциях и для непрерывных контуров при автоматизированных пусках и переходах. Каким образом вы получаете наилучшую реакцию на изменение задания и нагрузки?

Mark: Я использую пропорциональное воздействие на PV, а не на ошибку, так что коэффициент усиления регулятора не дает отдачи при изменении задания. В то же время я добавляю к выходу ПИД сигнал упреждающей обратной связи, который представляет собой просто изменение задания, умноженное на коэффициент усиления. Я могу управлять размером изменения шага на выходе регулятора в зависимости от изменения шага для заданного значения, не оказывая воздействия на реакцию от возмущения.

Greg: В некоторых системах управления предлагается структура ПИД с факторами, встроенными для предоставления возможности настройки реакции на заданное значение без влияния на реакцию по нагрузке. Например, в структуре с “двумя степенями свободы” пользователь может устанавливать бета и гамма факторы для реакции на изменения задания для пропорционального и интегрального способов регулирования. Бета и гамма факторы не влияют на реакцию по возмущениям. В некоторых случаях, когда эти факторы имеют верхнее ограничение 1,0, может оказаться полезным еще использование в стандартном регуляторе ПИД опережающей обратной связи по заданию. Это полезно для контуров, имеющих низкие коэффициенты усиления в регуляторах и работающих с небольшими скоростями (от небольших – до нулевых) из-за чрезмерного времени запаздывания или шума. Для случаев, когда у вас на изменения по заданию эффективно реагирует пропорциональное воздействие, ограниченное установленным значением гамма 1,0, и установлен низкий коэффициент усиления в регуляторе, фактор опережающей обратной связи по заданию будет инверсным относительно коэффициента усиления процесса за вычетом коэффициента усиления регулятора. Например, если коэффициент усиления процесса был 1,25, а коэффициент усиления регулятора 0,2, то фактор опережающей обратной связи по заданию был бы 0,6 (коэффициент усиления обратной связи = 1/1,25 – 0,2 = 0,6). Тогда сумма воздействий от опережающей обратной связи и пропорциональной составляющей сразу привела бы выход к его конечному значению (не изменяющемуся), соответствующему равенству PV = SP. Усовершенствованный регулятор ПИД, разработанный для беспроводной работы, позволяет установить коэффициент усиления регулятора, равный инверсному относительно коэффициента усиления процесса, для контуров с доминированием времени цикла анализаторов или времени обновления данных при беспроводных измерениях, как это обсуждалось в статье “Преимущества беспроволочного регулятора ПИД” (*http://tinyurl.com/644pt82*). При этом для автономных контуров выход ПИД сразу устанавливается на конечное, не изменяющееся значение.

При групповых операциях с контурами, имеющими большие постоянные времени

процесса, желательно достигнуть заданного значения как можно быстрее. ПИД регулятор температуры часто имеет высокий коэффициент усиления из-за чрезвычайно большой постоянной времени процесса или медленного интегрирования, сопоставимого со временем запаздывания. Для сокращения времени цикла групповой операции чрезвычайно важно, чтобы постоянная времени замкнутого контура была намного меньше (контур быстрее), чем постоянная времени процесса. Фактор лямбда (отношение постоянной времени замкнутого контура к постоянной времени процесса) нередко имеет величину меньше 0,02. Для постоянной времени процесса 200 минут при времени запаздывания две минуты и малом изменении заданного значения, когда выход регулятора не наталкивается на ограничение по выходу, постоянная времени замкнутого контура может быть меньше четырех минут, приближаясь к времени запаздывания процесса. Экономия во времени группового цикла составляет 196 минут, что сопоставимо со значением лямбда 1,0, или с комбинацией действия обратной или опережающей обратной связи, которое сразу поставит выход регулятора на конечное, не изменяющееся значение.

Однако шум может мешать (препятствовать) использованию высокого коэффициента усиления в регуляторе и низкого фактора лямбда. Предел порога чувствительности можно установить чуть выше, чем шум, так что пропорциональное воздействие и воздействие по производной не будут усиливать шум. Когда используется сочетание с усовершенствованным ПИД регулятором для беспроводной связи, предел порога чувствительности предохраняет от (преследования) шума интегральное воздействие.

Для достижения максимально быстрого времени восстановления (время вхождения в диапазон регулирования заданного значения) может быть использована интеллектуальная релейная логика, при этом выход регулятора сразу устанавливается на ограничение. Если при оценке переменной PV прогнозируется определенное время запаздывания при ее приближении к заданию, то выход регулятора устанавливается и удерживается на конечном, не изменяющемся значении в течение этого определенного времени запаздывания, и тогда не требуется коррекции обратной связи. Хотя эта логика лучше всего применима к характеристикам процессов интегрального типа, как, например, к температурам, встречающимся при групповых операциях, она также применима к процессам непрерывного регулирования с большими постоянными времени, поведение которых близко к процессам “почти интегрального” типа, как, например, при непрерывном управлении температурой в хорошо перемешиваемых больших сосудах. За более подробной информацией по вопросам опережающей обратной связи по заданию и интеллектуальному релейному управлению можно обратиться к материалам Deminar *#7 (http://tinyurl.com/6xzbrhv)*.

ХОТИТЕ ВЕРЬТЕ, ХОТИТЕ НЕТ

- Клапан при управлении pH был такого размера, что он никогда не садился на седло.
- Скачкообразное перемещение клапана вблизи седла было обосновано управлением с распределением диапазонов.
- Статический напор был рассмотрен в установленном диапазоне изменений регулируемого привода (VSD) насоса.
- Максимальный поток через вихревой расходомер соответствовал максимальному потоку процесса, определяющему максимальный диапазон изменений регулируемой величины.
- Шумы при низком расходе были рассмотрены в установленном диапазоне датчика перепада давления.
- В контуре pH в диапазоне изменения заданного значения от 4 pH до 10 pH шумов не существовало.
- Шумов не было при возмущенном, кипящем или аэрированном уровне.
- Время запаздывания в контуре управления процессом было постоянным.
- Постоянная времени процесса в контуре управления процессом оставалась неизменной.

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

X MOSCOW INTERNATIONAL ENERGY FORUM

X МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

ТЭК РОССИИ В XXI ВЕКЕ

«МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ В XXI ВЕКЕ»

ОРГАНИЗАТОРЫ:

- Министерство энергетики Российской Федерации
- Министерство иностранных дел Российской Федерации
- Комитет Совета Федерации по экономической политике
- Комитет Государственной Думы по энергетике
- Комитет Государственной Думы по международным делам
- Торгово-промышленная палата Российской Федерации

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

12 МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

VII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

2000 УЧАСТНИКОВ

65 УНИКАЛЬНЫХ ДОКЛАДОВ

2000 МЕТРОВ ЭКСПОЗИЦИИ

4-7 АПРЕЛЯ 2012 Г.

МОСКВА ЦВЗ «МАНЕЖ»

+7 (495) 664-24-18
info@mief-tek.com

www.mief-tek.com

ПРЕЗИДЕНТ-НЕВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР · ФСК ЕЭС · ГАЗПРОМ · РОСНЕФТЬ · Российские железные дороги

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

ЗОЛОТАРЕВ ТЕОДОР ЛАЗАРЕВИЧ – УЧЕНЫЙ – ГИДРОЭНЕРГЕТИК (1904–1966)

Теодор Лазаревич Золотарев родился 10 апреля 1904 года.

После окончания политехнического факультета Тбилисского университета[1] в 1927 году начал работать в Баку.

1927-1930 гг. – Энергострой ВСНХ Азербайджана: инженер-конструктор; заместитель главного инженера; заведующий проектным бюро. Принимал участие в проектировании и сооружении первых ГЭС Азербайджана – Нухинской, Кубинской, Зурнабадской, Кусарской.

С 1930 г. начинает свою преподавательскую деятельность в Азербайджанском нефтяном институте[2]:

- ассистент кафедры "Электрические станции", "Гидросиловой" факультет;
- начальник учебно-методической части, "Гидросиловой" факультет;
- доцент кафедры "Электрические станции", "Гидросиловой" факультет;
- 1931-1932 гг. – заведующий кафедрой "Электрические станции", "Гидросиловой" факультет.

С 1932 г. Т.Л. Золотарев работает во Всесоюзном научно-исследовательском институте энергетики и электрификации в Москве – руководитель группы энергетики и электростанций, заместитель председателя секции АН СССР (1932-1940 гг.). Был автором и редактором раздела гидроэнергетических ресурсов при подготовке к изданию "Атласа энергоресурсов СССР"[3].

В 1934 г. после упразднения Всесоюзного НИИ энергетики и электростанций перешел работать в Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского АН СССР, где возглавлял работы по гидроэнергетике, занимался исследованиями режимов работы ГЭС в электроэнергетических системах, проблемами технико-экономического обоснования схем комплексного использования крупнейших рек СССР.

В 1934 г. Теодору Лазаревичу была присвоена без защиты диссертации ученая степень кандидата технических наук.

В 1937 г. на основе выполненных работ и теоретических исследований защитил первую в Советском Союзе докторскую диссертацию по гидроэнергетике на тему: "Гидроэнергоцентраль в энергосистеме", которая была издана в виде монографии в 1939 г.

С 1938 по 1940 гг. Т.Л. Золотарев возглавлял секцию по водо-

«Золотарев был блестящим лектором. У нас он читал курс гидроэнергетики. Его почему-то не устраивала обычная продолжительность лекции в два академических часа, так называемая "пара". И лекции его всегда были трехчасовыми. А чтобы не нарушать обычную сетку, лекции его начинались не в девять, а в восемь утра. Тем не менее, аудитория всегда была полна. Никто не хотел пропустить лекцию Золотарева. Послушать его приходили и студенты с других факультетов, где гидроэнергетики не было. Небольшого роста, весь такой кругленький, он обычно снимал пиджак, а иногда и галстук и оставался в рубашке с короткими рукавами. На месте он никогда не стоял, а двигался перед доской, увлеченно жестикулировал и рассказывал интереснейшие вещи о гидростанциях, дамбах, каналах, в сооружении которых принимал участие. Или не принимал участие, но видел их сам. Или не видел, но знал их во всех малейших подробностях.

Валерий Митюшёв:
"Записки обыкновенного человека (На студенческой скамье)"

[1] Грузинский политехнический институт им. В.И. Ленина с 1928 года.

[2] В тридцатых годах Азербайджанский Нефтяной Институт (АНИ) по масштабу и значению в СССР являлся одним из ведущих высших учебных заведений, оставаясь при этом первым высшим техническим учебным заведением Закавказья. В 1931 г. АНИ был награжден "Орденом Трудового Красного Знамени" правительства Азербайджанской Республики: "За достижения в подготовке специалистов для нефтяной промышленности".

[3] "Атлас энергетических ресурсов СССР" был издан в 1933-35 гг.

хозяйственным проблемам, созданную по его инициативе при Президиуме АН СССР.

С 1940 по 1944 гг. был начальником Главного Управления учебными заведениями Наркомата электростанций СССР.

С февраля 1933 г. и до последних дней жизни Теодор Лазаревич Золотарев работал в Московском энергетическом институте, где он основал кафедру гидроэнергетики и руководил ею до 1963 г.

В 1938 г. ему было присвоено звание профессора.

С 1946 г. профессор Т.Л. Золотарев работал также деканом гидроэнергетического факультета МЭИ, созданного по его инициативе.

Под его руководством и при его непосредственном участии в МЭИ велась большая работа по созданию теоретических основ курса гидроэнергетики, был организован ряд комплексных учебных и исследовательских лабораторий, в том числе сделана первая в Союзе гидродинамическая модель ГЭС и энергосистем.

В 1950-1960-х годах доктор технических наук, профессор Т.Л. Золотарев был главой научной школы в области гидроэнергетики, сформулировавший основы гидроэнергетики как науки и определивший основные проблемы.

Научная деятельность Т.Л. Золотарева охватывала широкий круг вопросов гидроэнергетики, общей энергетики, экономики энергетики и водного хозяйства. Под его руководством на кафедре гидроэнергетики проведены многочисленные научно-исследовательские работы, 20 из которых посвящены изучению, проектированию и оптимизации эксплуатационных режимов крупнейших ГЭС страны – Днепровской, Верхневолжской, Камской, Новосибирской и др.

В последние годы жизни Т.Л. Золотарев работал на кафедре экономики энергетики промышленности и организации предприятия, занимался общей проблемой оптимизации, работал над подготовкой нового учебника по экономике энергетики. В МЭИ под руководством Т.Л. Золотарева было подготовлено и защищено 40 кандидатских диссертаций.

Т.Л. Золотарев был председателем ученого совета по комплексному использованию водных ресурсов Государственного комитета по координации научно-исследовательских работ, возглавлял объединенный ученый совет по гидроэнергетике МВ и ССО СССР, а также был членом ряда ученых и технических советов, членом редколлегии журнала “Гидротехническое строительство”.

По инициативе и под руководством Т.Л. Золотарева в СССР проводились научные и технические конференции по гидроэнергетике и водному хозяйству.

Кроме преподавательской деятельности Золотарев был членом различных советов по гидроэнергетике и консультантом разных правительственных организаций. Его кипучей энергии хватало на все. Оставалось его еще и на чтение лекций по международному положению. Он читал их один-два раза в семестр в институтском клубе. Зал набивался до отказа, люди стояли. Надо было прийти заранее, чтобы вообще попасть в зал. Теодор Лазаревич шариком катался по сцене и рассказывал такие вещи, о которых мы не читали в газетах и не слышали по радио. Говорили, что он пользуется правами лектора ЦК и имеет доступ к материалам ограниченного пользования.

Валерий Митюшёв:
“Записки обыкновенного человека
(На студенческой скамье)”

Он был делегатом и участником ряда международных конференций по гидроэнергетике.

Т.Л. Золотарев оказывал неоценимую помощь в создании лабораторной базы Сибирского энергетического института АН СССР и в постановке научных исследований в ряде союзных республик.

Несмотря на всю кипучую деятельность и блестящие способности, Теодору Лазаревичу никак не удавалось избраться в Академию, а ему, по-видимому, этого очень хотелось. Поэтому, когда ему предложили перейти на работу в Энергетический институт Казахстана, он согласился. Переехал в Алма-Ату и был там избран Академиком Казахской Академии.

Валерий Митюшёв:
“Записки обыкновенного человека
(На студенческой скамье)”

Избрание Теодора Лазаревича Золотарева в 1962 году действительным членом Академии наук Казахской ССР было выражением заслуженного признания научного авторитета ученого-энергетика.

С 1963 по 1965 гг. академик Т.Л. Золотарев работал руководителем отдела КазНИИЭ.

ДОСТИЖЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ

- Доктор технических наук, действительный член Академии наук Казахской ССР, профессор, крупный ученый по гидроэнергетике и водному хозяйству. Награжден орденом “Знак Почета” и медалями.
- За 40 лет инженерной и научной деятельности Т.Л. Золотаревым было написано 10

монографий и учебных пособий, около 200 статей. Его учебник "Гидроэнергетика" выдержал несколько изданий и переведен на ряд иностранных языков.

- Занимался вопросами гидроэнергетики, экономики энергетики и водного хозяйства. Широко известны его работы по изучению гидроэнергоресурсов СССР, режимов ГЭС в энергосистемах, переходных процессов в гидроэнергетических установках, экономической оптимизации энергетики и комплексного использования водных ресурсов.
- "Атлас энергетических ресурсов СССР" в 2-х томах, Москва, 1933-1935 гг.
- "Энергетика мира". Москва, Ленинград, 1957 г.

В Алма-Ате Золотарева постигло несчастье. В загородной поездке он на автомобиле попал в тяжелейшую автокатастрофу. Хотя и выжил, но здоровье уже не восстановилось. Он вернулся в Москву, где через год и умер. Было ему 62 года.

Валерий Митюшёв:
"Записки обыкновенного человека (На студенческой скамье)"

Академик Теодор Лазаревич Золотарев умер в Москве в 1966 году и похоронен на Введенском кладбище.

http://www.ourbaku.com/index.php

НОВОСТИ

RTSoft
средства и системы автоматизации

«РТСофт» ПРЕДСТАВИЛ ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ МРСК СЕВЕРО–ЗАПАДА

В декабре 2011 года компания "РТСофт" приняла участие в едином корпоративном презентационном дне (КПД-13) ОАО "МРСК Северо-Запада", где представила инновационные решения и разработки по направлению автоматизации подстанций.

Леонид Орлов, директор направления автоматизации подстанций ЗАО "РТСофт", в своем докладе предложил к рассмотрению технических специалистов МРСК Северо-Запада практический подход к реализации цифровых подстанций и поэтапный переход от систем автоматизации к цифровой ПС.

РТСофт на выставочном стенде продемонстрировал возможности ПТК SMART-SPRECON – современного решения с развитой функциональностью, которое является базовой платформой для построения систем автоматизации энергообъектов различного уровня.

По результатам голосования экспертного совета КПД-13 среди 11 компаний, представивших свои решения и разработки, была выделена компания "РТСофт" – за инновационную составляющую и оптимальную удельную стоимость оборудования. А по результатам онлайн-голосования участников на предмет оценки убедительности докладчиков РТСофт оказался на втором месте.

В протоколе о проведении КПД-13 представители исполнительного аппарата и филиалов ОАО "МРСК Северо-Запада" подчеркнули, что компания "РТСофт" является одним из лидеров российского рынка систем автоматизации для энергетики. Разработки, представленные компанией на КПД-13, – это продуманные и взвешенные решения по переходу от традиционных решений по автоматизации подстанций к "цифровой" подстанции.

Тел.: (495) 742-68-28, 967-15-05.
E-mail: pr@rtsoft.ru
http://www.rtsoft.ru

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

2011 ГОД ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ: УСТОЙЧИВЫЙ РОСТ ИЛИ ВРЕМЕННОЕ УЛУЧШЕНИЕ? ОБЗОР ПО ИТОГАМ ВЫСТАВОК И КОНФЕРЕНЦИЙ «ПТА». Часть вторая: Урал

Уважаемые читатели! Мы рады представить Вашему вниманию вторую часть обзора рынка промышленной автоматизации России в 2011 году. Материал подготовлен по итогам Международной специализированной выставки "Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-Урал 2011", которая состоялась в декабре 2011 года в Екатеринбурге.

АФАНАСЬЕВА О.В. – генеральный директор ЗАО "ЭКСПОТРОНИКА"

УРАЛ. КАК МНОГО В ЭТОМ ЗВУКЕ...

Выставка – беспрецедентный по своей сложности продукт. Мало того, что она отражает состояние дел в той отрасли, которой посвящена, география и история региона, экономические и политические условия – абсолютно всё влияет на масштабы и успех выставки.

Уральский федеральный округ – особенный во всех отношениях. Свердловская область занимает четвёртое место в России по объёмам промышленного производства. Здесь расположены такие предприятия, как Нижнетагильский металлургический комбинат, Качканарский ГОК "Ванадий", ВСМПО-АВИСМА, Уралмаш, Богословский и Уральский алюминиевые заводы, Каменск-Уральский металлургический завод, Синарский трубный завод, Богдановичский фарфоровый завод, предприятия Уральской горно-металлургической компании (Уралэлектромедь, Среднеуральский медеплавильный завод, металлургический завод им. А.К. Серова и др.).

Отраслевой состав посетителей выставки "ПТА-Урал 2011"

Среди машиностроительных отраслей преобладает "тяжёлый ВПК" (производство бронетанковой техники и боеприпасов), а также тяжёлое индивидуальное машиностроение (оборудование для добывающей, энергетической и химической промышленности). Среди крупных предприятий этого направления стоит отметить Уралвагонзавод.

Свердловская область – важнейший транспортный узел. Густота железнодорожной и автодорожной сети превосходит средние по стране показатели. Крупный международный аэропорт в Екатеринбурге – Кольцово.

Такой background позволяет региону быть независимыми настолько, насколько это, в принципе, возможно. Не случайно 32,7 %, полученные "Единороссами" на выборах депутатов в Государственную Думу в Свердловской области в декабре 2011 года, прошедших непосредственно перед "ПТА-Урал 2011", – один из самых низких показателей по стране (таблица 1).

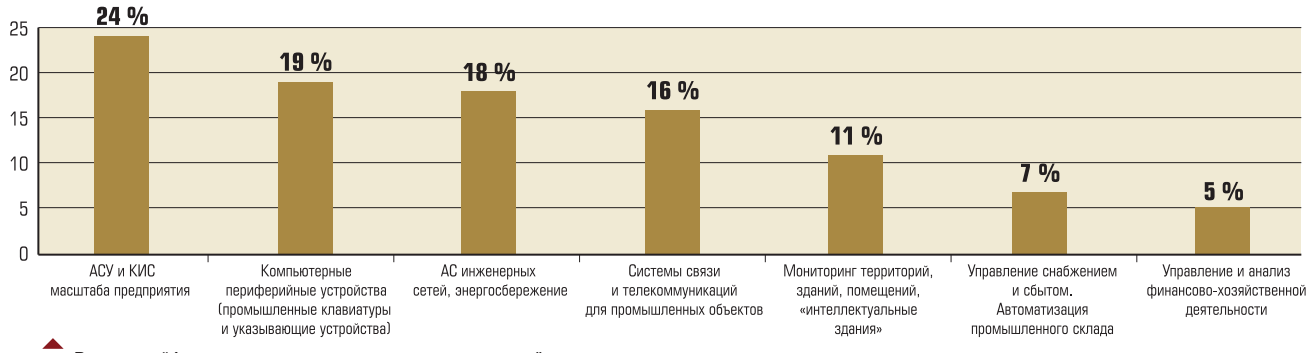
Таблица 1

Регион	Явка	ЕР	КПРФ	СР	ЛДПР	"Яблоко"	ПР	ПД	Испорченные бюллетени
Свердловская область	51,0 %	32,7 %	16,8 %	24,7 %	16,0 %	4,3 %	0,9 %	2,1 %	2,5 %

Выставка “ПТА-Урал” – второй по значимости после московской выставки “ПТА” маркер состояния дел в экономике страны в целом и в промышленной автоматизации в частности.

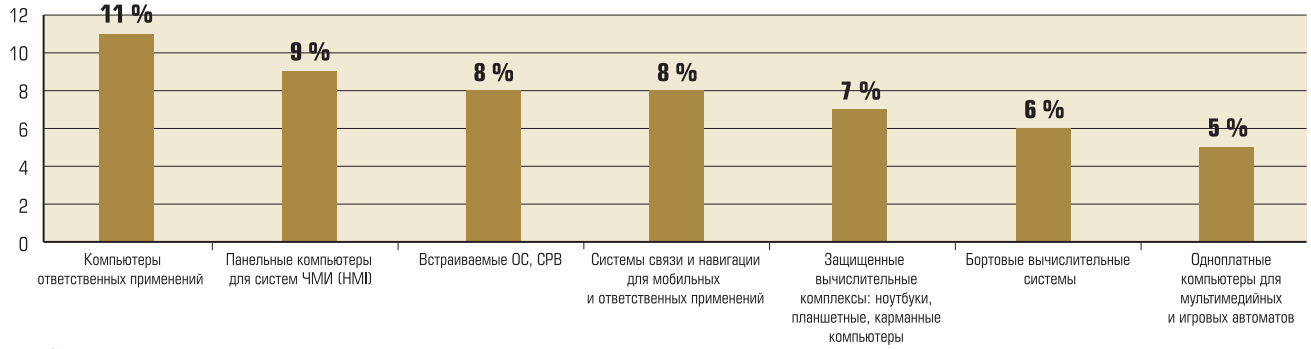
ОПРОСЫ НА “ПТА–УРАЛ 2011”

Итак, как обстоят процессы модернизации предприятий на Урале? Насколько успешно внедряются новые технологии? Достойно ли оплачиваются эти услуги? Как проходит посткризисная реабилитация? Достаточно ли квалифицированного персонала? На эти и многие другие вопросы отвечали участники и гости выставки.

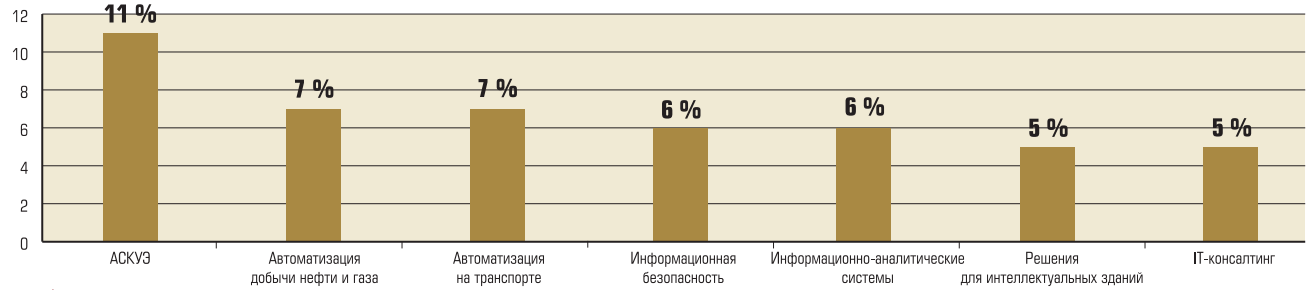


В разделе “Автоматизация промышленного предприятия”

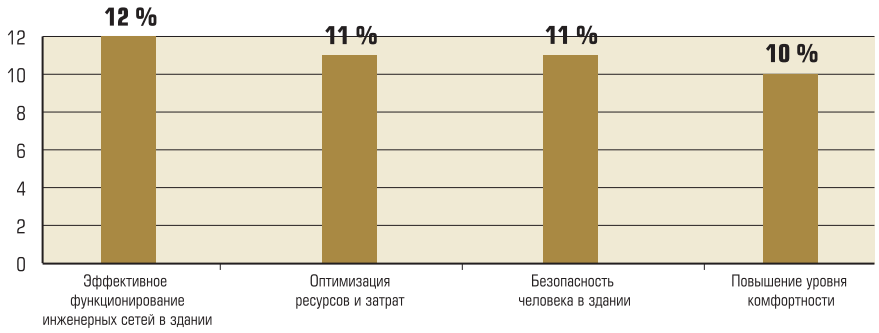
В разделе “Автоматизация технологических процессов”



В разделе “ Бортовые и встраиваемые системы”



В Разделе “Системная интеграция и консалтинг”

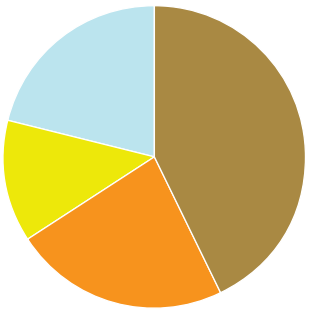


В разделе "Автоматизация зданий (оборудование, технологии, ПО)"

К примеру, интересы посетителей к выставленным образцам продукции, решений и проектов распределились следующим образом.

Показатели из года в год на протяжении пяти лет колеблются незначительно – в пределах 3-4 %.

На вопрос о состоянии рынка промышленной автоматизации 64 % компаний – участников "ПТА-Урал 2011" – ответили, что, по их мнению рынок восстанавливается, 23 % – активно развивается, и только 13 % по-прежнему оценивают состояние рынка как "в стагнации".



Повышение спроса на продукцию по сравнению с 2010 годом отмечают 70 % экспонентов, а рост платежеспособности клиентов – 45 %. Прочие считают, что эти показатели остались неизменными.

В связи с этим многие компании изменяют стратегии продвижения: 68 % из них отдают предпочтение участию в специализированных выставках, 58 % – активные продажи и 53 % – прямой маркетинг.

Результаты анализа кадровой политики показывают, что 75 % экспонентов считают наиболее важным удержание дорогостоящих опытных специалистов, а также привлечение молодых специалистов после вузов – 68 %.

В целом, результаты опросов с точностью ±5 % подтверждают данные анкетирования экспонентов в других регионах.

НАВСТРЕЧУ ДРУГ ДРУГУ

Любопытно перемещение параметров, играющих роль в выборе выставки. По-прежнему лидируют актуальность тематики, эффективность и статус мероприятия. Но критерий "профессионализм Организаторов и возможность диалога с ними", который в докризисные годы занимал 9-10-е место, сейчас находится на четвёртом, опередив даже такой показатель, как наличие конкурентов среди участников. Это процесс абсолютно логичный, демонстрирующий повышение культурного уровня профессионального сообщества.

Выставка – это комплекс услуг. В отличие от товаров здесь важно не ЧТО, а КАК сделано. На это КАК Экспонент может и должен влиять, высказывая свои мнения, впечатления и предложения. А замыкающим в "цепочке" становится Устроитель выставки, который должен хотеть слушать и слышать своего Заказчика.

Маркетинговые ресурсы специализированной выставки практически безграничны, если использовать их не три дня, а в течение всего срока подготовки – год и более.

Понимание этого давно существует в Европе, постепенно приходит и к нам, и такие изменения очень радуют.

Эти темы более широко были раскрыты на круглом столе "Промышленная автоматизация и промышленные выставки на Урале: реалии и перспективы", который состоялся в первый день выставки. В нём приняли участие представители компаний, предлагающих оборудование и услуги уральским предприятиям, и Комитета промышленной политики и развития предпринимательства Екатеринбурга. Стенограмма опубликована на сайте www.pta-expo.ru в разделе "Автоматизация PRO".

ЕКАТЕРИНБУРГ ВЫСТАВОЧНЫЙ

К выставкам в Екатеринбурге относятся серьёзно. Представители правительства призывают к увеличению качественных мероприятий в Екатеринбурге и готовы оказать всяческую помощь и поддержку.

Например, 13 декабря 2011 года в МВЦ "Екатеринбург-Экспо" министр экономики Правительства Свердловской области Михаил Максимов провел расширенную встречу с предприятиями, вовлеченными в конгрессно-выставочную деятельность. Обсуждались вопросы ее структурирования и координации. Большое внимание было уделено презентации портала www.u2020.ru, созданного

для удаленного взаимодействия участников портала при работе над общими проектами и мероприятиями. Обсуждалась разработка единого календаря выставок, возможность налаживания взаимодействия между смежными компаниями: выставочные операторы, турфирмы, гостиницы.

Екатеринбург заявлен как один из городов, претендующих на проведение "ЭКСПО-2020". С этой целью у аэропорта "Кольцово" построен современный выставочный центр "Екатеринбург-Экспо" площадью 50 тыс. м^2.

Интерьер выставочных павильонов впечатляет. Однако удаленность от центра, неудобная транспортная развязка, сложный заезд, отсутствие инфраструктуры пока не позволяют конкурировать ВЦ с привычными екатеринбуржцам и жителям области выставочными площадками в черте города. Указанные проблемы в ВЦ решить технически сложно и очень затратно, а окупать дорогостоящий комплекс нужно. Поэтому конкурентов мягко, но настойчиво "убирают" – одну из альтернативных площадок перепрофилировали под сельскохозяйственный рынок, другой популярный комплекс планируют реконструировать и также перепрофилировать.

Выставки постепенно "выдавливают" за черту города, ссылаясь на европейский опыт. И всё вроде бы верно, только в Европе сначала создали все возможности для того, чтобы устроители, участники и посетители выставки в "загородных" выставочных комплексах были обеспечены необходимым сервисом, а потом лишили альтернативы. Усугубляется ситуация тем, что управляют центром "Екатеринбург-Экспо" из Москвы, по всей видимости, не вдаваясь в локальные особенности.

Впрочем, при таком подходе вполне вероятно, что у устроителей выставок просто не остаётся выбора, и в ближайшие годы "Екатеринбург-Экспо" всё-таки соберёт под своей крышей все масштабные экспозиции.

МЫ В СОЦИУМЕ

Почти в 70% случаев маркетинговая активность компаний сводится к прямой рекламе того, что производят и поставляют.

В этом году мы предложили компаниям принять участие в акции "Мы делаем жизнь лучше, так как..." и рассказать о бизнес-эффекте от поставляемых ими услуг и о том, как в итоге улучшается качество жизни от того, что их продукция находит применение.

Первоначально обсуждали с экспонентами в Екатеринбурге, и стало понятно, что практически никто не задумывался над этим. Стали размышлять вместе. Выяснилось, что компании исправно платят налоги и таможенные пошлины, обеспечивают население рабочими местами, поддерживают вузы, их продукция и технологии позволяют сберегать ресурсы предприятий и т.д.

Руководители и специалисты взглянули с новой точки зрения на то, что они делают. Мы продолжим акцию в течение 2012 года на всех "ПТА". Давайте делать жизнь лучше вместе!

МАМИН Дмитрий Вячеславович – главный специалист Комитета промышленной политики и развития предпринимательства Екатеринбурга:

С нашей позиции, кризис, безусловно, повлиял на планы предприятий по модернизации, но сейчас идет активный выход из кризиса: индекс промышленного производства у нас по трем кварталам 200 %. Инвестиционные программы всех предприятий сейчас имеют достаточно хорошую поддержку, финансовую поддержку и поэтому с ними надо очень активно работать, пока у них есть деньги.

АВЕРИН Евгений Борисович – руководитель Инженерной группы ООО “Прософт-системы”:

Как отразился на нас кризис? Конечно, просадка была. Просела металлургия, просела связь, энергетики остались примерно на том же уровне, нефтегаз пошел в рост. Соответственно, за счёт одних направлений мы компенсировали другие. Мы всегда плотно работали с нефтегазом и продолжили наращивать активность. Также мы плодотворно работаем с оборонкой, с железнодорожниками. Естественно, изменились финансовые схемы. Если до кризиса, как правило, работали по предоплате, то сейчас своевременные поставки оборудования вытягивают программы кредитования. Если платежи предприятий идут по факту поставки, – отлично, но бывает, и со значительными паузами. *Кризис позволил нам пересмотреть отношение к нашему бизнесу*. Конечно, работали мы всегда активно, и кризис нас ощутимо стимулировал. Задел был хороший, и когда кризис стал меньше давить на предприятия, то как будто резинку натянули и отпустили, и вот она побежала. Был запас эластичности, который позволил с минимальными потерями преодолеть кризисные явления и уверенно двигаться дальше.

ЗИНЧЕНКО Антон Викторович – региональный менеджер по продажам ООО “БАЛЛУФФ”:

Мы позиционируем качество нашей продукции и, как следствие, время простоев оборудования снижается. Я был на предприятии в Перми. Они купили новые станки. Там стоит табличка у начальника по автоматизации; “Помни, час простоя нашего обрабатывающего центра стоит 16 тысяч”. Мы еще в России к этому не подошли повсеместно. Мы все еще считаем, что нам дали много денег, давайте мы будем их осваивать. У нас никто не считает эффективность использования труда человеческого, эффективность использования оборудования – всех вот этих вещей. Когда приезжаешь в Германию и смотришь, как они четко все рассчитывают, – сколько работает контроллер, сколько оборудование – начинаешь понимать, что мы к этому все равно придем.

***Афанасьева О.В.** – генеральный директор ЗАО “ЭКСПОТРОНИКА”.*
www.pta-expo.ru http://www.gks.ru

ОБЗОР 12-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКИ «АВТОМАТИЗАЦИЯ 2011»

С 23 по 25 ноября 2011 г. в С.-Петербурге прошла 12-я Международная специализированная выставка “Автоматизация 2011”. Одновременно в СКК состоялись 4-ая специализированная выставка “Промышленная электроника” и 11-ый Международный промышленный форум “Радиоэлектроника и приборостроение”.

В выставке “Автоматизация 2011” приняли участие до 60 отечественных и зарубежных фирм и свыше 70 представителей массовой информации (журналы, газеты). Из крупных Российских и зарубежных производителей средств автоматизации отметим ГП “Теплоприбор”, НПП “Элемер”, ГК “Метран”, ЗАО “Взлет”, ЗАО “Мега-К”,

"Осатек", "ОВЕН", "Реле и Автоматика", компании "KROHNE", "Phoenix Contact", "Balluff", "TURCK", "National Instruments", "LUMEL", "Beijer" и др.

Группа предприятий "Теплоприбор" *(www.tpchel.ru)* представили на выставке термометры сопротивления и термопары, вибрационные сигнализаторы уровня Vibro Touch во взрывозащищенном исполнении, барьеры искрозащиты РИФ, видеографические регистраторы Экограф-Т, Мемограф-М, а также цифровые регистраторы Диск-250М.

НПП "Элемер" *(www.elemer.ru)* представило новые интеллектуальные датчики давления Сапфир 22ЕМ с двумя выходными каналами, новый датчик дифференциального давления АИР-30 – S3, новые модули УСО, новая модель видеографического регистратора PMT 95L, калибратор температуры Элемер КТ-500L и др.

ЗАО "Взлет" *(www.vzljot.ru)* – крупный российский производитель приборов для измерения расхода: электромагнитных и ультразвуковых расходомеров и уровнемеров, автоматизированных тепловых пунктов (АТП), термометров сопротивления, блоков питания и др. Среди новой продукции – поверочные комплексы КПИВ.

ЗАО "МЕГА-К" *(www.megak.ru)* – российский производитель промышленных бесконтактных выключателей (сенсоров), таймеров, реле времени, тахометров, счетчиков. Среди новых изделий – индуктивные выключатели ВБ для диапазона температур 25...+120 °С, лазерные оптические выключатели (исп. 48) и др.

"Реле и Автоматика" *(www.rele.ru)* специализируется на производстве реле различного назначения – реле контроля напряжения ЕЛ-11/12/13/15, фотореле ФР 7Е/7Y и ФР-9М, реле времени ВЛ 60/61 и многофункциональные реле времени ВЛ-77Н1, реле времени циклическое от 0,1 с до 30 часов.

Компания "ОВЕН" *(www.owen.ru)* – ведущий российский производитель современных средств автоматизации. Среди новой продукции – измерители и ПИД регуляторы ТРМ-212, ТРМ-148, ТРМ-138В, контроллеры Овен ТРМ-132М и ТРМ-133М, программируемые реле Овен ПР-110, панельный контроллер Овен СПК 207/210, Овен ПЛК 160, Овен ПЛК 63/73, преобразователь частоты Овен ПЧВ, преобразователи интерфейсов, комплекс оборудования Овен МОДУС для "умного" дома и др.

Компания "Осатек" *(www.osatec.ru)* специализируется на разработке и изготовлении аппаратно-программных средств на шинах VME и CompactPCI и является дистрибьютором компаний GE Intelligent Platforms, Cognate, ELMA и др.

ЗАО НПФ "Логика" *(www.logia.sob.run)* представило на выставке программу "Пролог" для сбора, хранения и обработки архивных данных приборов энергоучета. Передача данных от тепловычислителей и корректоров расхода газа осуществляется путем доступа через Интернет по протоколу IP. Для проверки приборов фирмы "Логика" предлагается программа "Технолог", а для сбора данных – программы "Диалог" и "WORM".

ООО "АКОН-Москва" *(www.acon.com.ua)* специализируется на разработке и производстве высококачественных модулей аналогового и дискретного ввода/вывода. Среди новых разработок – модули с выходным интерфейсом RS-485, ModBus, USB 2.0, а также выносные АЦП и ЦАП, подключаемые к PC по RS-232, RS-485, USB или LAN. Среди них модули на 128 однополярных или 64 дифференциальных каналов и выносной 16-разрядный ЦАП на 16 каналов с гальваноразвязкой. Габариты выносных модулей: 250×170×40 мм.

ЗАО "ПО Физтех" *(www.fiztech.ru)* – крупный российский изготовитель и поставщик измерительной техники: манометров и термометров различного исполнения и назначения, в том числе показывающие и сигнализирующие ДМ2010Ф, ДА2010Ф, ДВ20-10Ф с диаметром корпуса 100 мм и ДМ/ДА/ДВ 2005Ф с диаметром корпуса 150 мм, а также виброустойчивые приборы ДМ/ДА/ДВ 2010-Ву с заполнением корпуса манометра демпфирующей жидкостью ПМС-300. К новым изделиям относятся манометры, мановакуумметры и вакуумметры сигнализирующие взрывозащищенные типа ДМ/ДА/ДВ 2005Ф Ст1 Ех.

ООО "ЛМТ" *(www.lmt.info.ru)* среди новой продукции представило контроллер SCG-4 с интерфейсом RS-485, USB, Ethernet, а также коммуникатор SCG-3.3 для связи сервера обработки оперативной информации с исполнительными модулями. К новым изделиям относятся модуль дискретного ввода/вывода MD-808 и приборный контроллер TFK-3. Учебные лабораторные комплексы SDK используются в более чем 50 вузах и средних учебных заведениях.

ООО "Промавтоматика" *(www.pa.ru)* около 15 лет занимается разработкой, изготовлением и пуско-наладкой систем автоматизации технологических процессов в энергетике, черной и цветной металлургии и в нефтехимии. В разрабатываемых системах управления используются средства автоматизации лучших зарубежных фирм – Allen-Bradley, Beckhoff и др., а также PC-совместимые контроллеры Octagon System, контроллеры формата MicroPC, ПО программирования контроллеров ПОЛИГОН, SCADA-система iFIX и др.

Среди известных поставщиков продукции отечественных и зарубежных производителей отметим ***ООО "ЭФО", ООО "КИП-Энерго", ООО "КОМПЭЛ-Промавтоматика", ООО "Электропривод", НПП "Родник", НПО "Техника-Сервис", "АРК-Энергосервис"*** и др.

ООО "ЭФО" *(www.efo.ru)* – представитель крупных зарубежных компаний Phoenics Contact, LUMEL, Matsushita, Beijer и др. Среди компонентов силовой электроники на выставке были представлены IGBT-модули малой, средней и большой мощности компаний Infineon Technologies и Mitsubishi Electric, ультраконденсаторы фирмы Maxwell Technologies в виде сборок емкостью от 4...10F до 52...500F, которые используются для накопления и отдачи энергии в устройствах бесперебойного питания (UPS), системах телекоммуникаций и др. Также в классе компонентов силовой электроники представлены тормозные резисторы для преобразователей частоты компании S.I.R (Италия). Среди продукции компании Beijer Electronics – новые операторские панели серии iX Panel/iX Panel Pro с процессором Intel C2D со средой разработки iX Developer и средой исполнения iX Runtime (число адресуемых тэгов 250, 2000 или 4000). Класс защиты панелей IP65, размер лицевой панели от 4,3" до 19". Среди новой продукции этой фирмы отметим операторские панели серии H, промышленный PC Open Frame. Новая продукция фирмы LUMEL – микропроцессорные регуляторы RE 72 и RE 82 с новой версией ПИД регулятора с самонастройкой параметров и бесплатным ПО LPConfig.

Компания "Ниешанц-Автоматика" *(www.nnz-ipc.ru)* является официальным дистрибьютором и осуществляет поставки и сервисную поддержку продукции зарубежных компаний Raritan Computer, MOXA Technologies, GETAC Technology, Panasonic Corp., ICP-DAS Company, IEI Technology и др. Среди новой продукции MOXA Technologies отметим безвентиляторные встраиваемые компьютеры V2400 на базе процессора Intel Atom 1,6 ГГц, беспроводный GPRS/3G контроллер типа MOXA ioLogik 5300 для удаленного мониторинга. Новая продукция компании IEI Technology Corp. – материнские платы Mini-ITX мод. KINO-945GSE3 для встраиваемых компьютерных систем, материнские платы 5,25" серии NOVA, 3,5" серии WAFER, PC/104 типа PM-PV-N 4551/D5251. Новинками 2011 г. также являются встраиваемые безвентиляторные компьютеры серий TANK и WSTRIDER-200A-US15WP для диапазона температур 30...+70 °С, компактные встраиваемые безвентиляторные системы серии IBX и встраиваемые безвентиляторные одноплатные компьютеры серии ECK/ECN/ECW.

ООО "КИП-Энерго" *(www.kipenergo.ru)* является официальным представителем в северо-западном регионе известных отечественных производителей КИПиА – ПГ "МИДА", ПО "Системы контроля", ЗАО "Физтех", ОАО "Термоприбор" и др. Среди приборов ПО "Системы контроля" выделим вакуумметры ВИТ-19ИТ1, силовые тиристорные блоки МБТ, ФИУ, СБ, измерители-регуляторы влажности Гигротерм 38М5/38К5, приборы управления климатом Термодат-24СП5 и Термодат-39АК1.

ООО "КОМПЭЛ" *(www.compel-promavtomatika.ru)* – крупный российский поставщик приборов, компонентов и модулей для систем управления от ведущих зарубежных фирм – Autonics, Balluff, Belden, Eaton, Finder, Vacon, Vertesz, Phoenix Contakt, Wago, ОВЕН и др., а также фирм-изготовителей электронных компонентов Texas Instruments, STMicroelectronics, MAXIM и др.

ООО "Электропривод" *(www.electroprivod.ru)* – ведущий поставщик сервоприводов, шаговых двигателей и блоков управления шаговыми двигателями, коллекторных и бесколлекторных двигателей и блоков управления, источников питания, энкодеров, бесконтактных датчиков. На выставке были представлены сервоприводы мощностью от 200 Вт до 5000 Вт серии SERVO-E с интерфейсами RS-232, RS-485, ModBus RTU, ASC II, актуаторы, устройства линейных перемещений, элементы пневмопривода – пневмоцилиндры с диаметром поршня от 12 до 100 мм и ходом от 25 до 1000 мм, блоки подготовки воздуха на давление до 15 МПа, электромагнитные клапаны на Ду от 2,5 до 50 мм.

НПП "Техника-Сервис" *(www.ts.ru)* специализируется на разработке и производстве мобильных и стационарных вычислительных средств для тяжелых условий эксплуатации – рабочих станций и персональных компьютеров повышенной надежности и вычислительных систем со специальными требованиями. Среди них: промышленный защищенный компьютер StrongMaster 7020T, герметичный монитор "Восход", промышленная защищенная клавиатура "Сигнал", промышленная ЭВМ "Тензор-1900", сервер "Квазар" и др.

НПП "Родник" *(www.rodnik.ru)* представило на выставке мобильные компьютеры компании GETAC Technology Corp., защищенные принтеры компании Ritec, операторские панели GP-3000 (54 модели) и GP-2000 (16 моделей) компании Digital Electronics, а также Jack PC – компьютер в габарите сетевой розетки компании Chip PC Technologies

ООО "Алл Импекс 2001" *(www.all-impex.ru)* – официальный дистрибьютор компаний ADZ-Nagano, Leuze, LPKF – представило на выставке продукцию фирмы Leuze Electronics – фотоэлектрические, ультразвуковые и емкостные сенсоры и системы технического зрения. Среди новой продукции – датчики контроля края листа OPSL 775 и GS 754 (область измерения 29×100 мм).

НПО "РИЗУР" *(www.rizur.ru)* – известный поставщик приборов для измерения расхода давления, уровня, температуры, анализаторов, запорной арматуры и функциональной аппаратуры компании Kobold Messring GmbH, преобразователей частоты, ультразвуковых расходомеров серии Time DeltaC, анализаторов кислорода серии Zircomat C/P, микропроцессорных регуляторов серии PXR, PXG, PXH и нового модульного многоконтурного контроллера температуры (64 контура управления), безбумажных самописцев с диагональю 5,7" и 12" (число каналов 3...36), панелей оператора серии Monitouch V6 (8,9") и Monitouch V7/V8 (15") компании Fuji Electric.

Среди зарубежных производителей свою продукцию представили фирмы ***Emerson, Siemens, Phoenix Contact, KROHNE, Turck, Balluff, Leuze Electronics*** и др.

Компания Emerson Process Management *(www.emersonprocess.ru)* – мировой производитель средств автоматизации – приборов, распределенных систем управления в химической, нефтегазовой, нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности и др. – представила на выставке новые датчики температуры, уровнемеры Rosemount 3100, Rosemount 5400, Rosemount 3051S, систему контроля состояния оборудования AMS Suite.

ООО "Simecs" *(www.simecs.ru)* – официальный представитель компаний Siemens, Rittal, Masterguard и др. Среди новой продукции на выставке представлены компактный преобразователь частоты Sinamics G120C мощностью от 0,55 до 18,5 кВт компании Siemens, выпрямительные модули FlatpackS и Flatpack2, Controller Smartpack2 компании Eltek Vslere и др.

ООО "Феникс Контакт" *(www.phoenixcontact.ru)* представило на выставке следующие новинки 2011 компании Phoenix Contact: интеллектуальный ИБП UPS-1Q, модули контроля электроэнергии на напряжение до 700 VDC типа EMpro MA600, EMpro MA250 и EMpro MA400. Данные о состоянии системы распределения электроэнергии передаются в виде дискретного сигнала или SMS-сообщений. К новой продукции относятся высокоскоростной 3G-модем, измерительный преобразователь температуры MACS Analog, шлюз Wireless HART, компактный ПЛК класса 100 ILC 190 ETH 2TX, коммуникационные модули Profibus-In line и Easy Automation для сети CAN, промышленный PC Worx RT Basic, компактный Box-PC VL BPC Mini, система мониторинга молний LM-S, гибридные штекерные разъемы M-12 и др.

Фирма "KROHNE" *(www.krohne.com)* – ведущий производитель средств автоматизации – расходомеров, уровнемеров и др., в том числе известных электромагнитных расходомеров OPTIFLUX 1000/2000/4000/5000/6000/7300; ультразвуковых расходомеров, пятилучевых расходомеров для коммерческого учета Altosonic V, высокоточных расходомеров UFM 3030 и др. Среди массовых расходомеров представлен расходомер OPTIMASS 2000 на расход до 2300 т/час, OPTIMASS-9000 для высоких температур среды (0...350 °C). Отметим новые радарные уровнемеры OPTIWAVE 1300C с выходным сигналом 4...20 мА, HSRT, BM 70/700/702, а также акустические уровнемеры OPTISOUND 3000, а среди сигнализаторов уровня – вибрационный сигнализатор OPTISWITCH 3000.

Компания TURCK *(www.turck.com)* – ведущий производитель электронных компонентов для промышленных систем автоматизации – различные сенсоры, линейные позиционеры в диапазоне 25...1000 мм, системы ввода/вывода BL67 I/O в исполнении IP67 с интер-

фейсом Profibus DP, DeviceNet, Profinet I/O, Ethernet. Программирование BL67 I/O осуществляется в системе CoDeSys по стандарту МЭК 61131-3.

Компания Balluff *(www.balluff.ru)* – ведущий производитель сенсоров и компонентов промышленной автоматизации – индуктивных сенсоров M8/12/18/30, оптоэлектронных сенсоров с функцией обучения, в том числе для тяжелых условий эксплуатации типа BOS 6K/35K.

Компания National Instruments *(www.ni.com/russia.labview.ru)* – лидер в области аппаратно-программных решений на базе быстродействующих ПЛИС и ПО LabVIEW, представила новую продукцию – векторный анализатор ВЧ-сигналов в диапазоне частот до 14 ГГц типа NI PXIe-5665 (диапазон измерений от 20 Гц до 3,6 или 14 ГГц), широкополосный осциллограф модели NI 5185 (интерфейс PXIe, полоса до 3 ГГц) и NI 5186 (интерфейс PXIe, полоса до 5 ГГц).

Компания Rittal *(www.rittal.ru)* – мировой производитель корпусного оборудования – щитов, пультов, панелей, клеммных коробок, систем климат-контроля. Среди последних разработок система линейных корпусов TS 8, холодильные агрегаты, фильтрующие вентиляторы, воздухо-водяные теплообменники и пр.

Компания SCHROFF *(www.schroff.ru)* – мировой представитель решений корпусного монтажа – представила на выставке новый 19" шкаф для электронного оборудования NOVASTAR со стеклянной или металлической дверью (передней или задней), вентиляторной крышей (опция). К новым изделиям относятся 19" блочные каркасы для установки и крепления печатных плат для шин расширения Compact PCI Serial, MicroTCA.1, ударо- виброустойчивые корпуса с конвективным охлаждением, сейсмостойкие шкафы VARISTAR Seismic и VARISTAR MIL.

Компания INVERTEK DRIVES *(www.invertekdrives.ru)* представила преобразователь частоты OPTIDRIVE на мощность 0,37...160 кВт и новые преобразователи частоты на мощность до 450 кВт. К числу новых преобразователей относятся OPTIDRIVE E2 для однофазных двигателей, OPTIDRIVE P2 для 1- и 3-фазных асинхронных двигателей мощностью 0,75...160 кВт с встроенной картой помощи с характеристиками преобразователя и OPTIDRIVE HVAC с многофункциональным дисплеем OLED на русском языке.

Компания Smart Software Solutions GmbH (3S) *(www.3S-software.com)* – разработчик бесплатного программного продукта CoDeSys (Controller Development System) для программирования ПЛК по стандарту 61131-3. На выставке были представлены новый ПЛК с ПО CoDeSys EHV+ с протоколами связи ModBus TCP и ModBus RTU Master на 4200 каналов ввода/вывода компании Hitachi Europe GmbH.

Компания "Элепром.ру" *(www.eleprom.ru)* – официальный представитель компании Eleprom GmbH&Co – представила новые панельные безвентиляторные компьютеры серии ETC на базе процессора Intel Atom 1,3 ГГц для транспорта на диапазон температур 40...+70 °С. Размер лицевой панели по диагонали от 6,4" до 15", интерфейсы RS-232/485, CAN, Ethernet. Новой продукцией является ударопрочный экран коллективного пользования ENM-460 Nautic с диагональю 46" при разрешении 1920×1080 точек и яркости 700 кд/м^2.

"АСД-Техника" *(www.asdteh.com)* впервые на выставке предлагает компактные DC-CNC дозирующие роботы-манипуляторы, конвейерные системы и рольганги цепные, роликовые и ленточные, оборудование для упаковки и ламинации, а также системы линейных перемещений.

ООО "ЭБМ Папст Рус" *(www.ebmpapst.ru)* представило на выставке продукцию фирмы Ebmpapst – ведущего производителя промышленных вентиляторов и электродвигателей. Воздушный вентилятор переменной скорости, работающий без преобразователя частоты, используется в вентиляционных и холодильных системах, а также в приводной, автомобильной, железнодорожной технике и пр. Управление частотой вращения осуществляется через внешний интерфейс (4...20 мА, 0...10 VDC). Производительность осевого вентилятора 2...35000 м^3/ч, потребляемая мощность до 3000 Вт.

Следующая выставка "Автоматизация 2012" пройдет в С.-Петербурге в ноябре 2012 г.

В.Г. Харазов *– д-р техн. наук, профессор С.-Петербургского технологического института (технического университета).*

ОБЪЕДИНЕННАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

НОВОСТИ КОМПАНИИ ОАО «ОЭК»

16 декабря 2011 года состоялся пресс-завтрак в гостинице Lotte Hotel по адресу Новинский бул., д. 8 стр. 2, зал "Изумруд" с участием генерального директора ОАО "Объединенная энергетическая компания" Павла Ливинского.

Генеральный директор
ОАО "Объединенная энергетическая компания"
Павел Анатольевич ЛИВИНСКИЙ

Пресс-завтрак был посвящен основным итогам деятельности компании в 2011 году и планам на 2012 год, перспективам развития ООО "ОЭК" в свете планов столичного правительства по модернизации городской инфраструктуры и расширению Москвы.

С момента своего создания в 2005 году и по 2011 год ОАО "ОЭК" вело активную работу по консолидации и управлению сетевыми активами, принадлежащими различным структурам города Москвы. При этом Компания не осуществляла деятельности по управлению сетями и транспортировке электроэнергии. В мае 2011 года ОАО "ОЭК" приступило к оказанию услуг по транспортировке электроэнергии и присоединению сетей самостоятельно, а также к самостоятельной эксплуатации сетей.

В 2011 году Компания реализовала ряд масштабных проектов по созданию новых и реконструкции уже существующих сетевых объектов. Так, был произведен запуск двух новых электроподстанций: "Магистральная", питающая электроэнергией ММДЦ "Москва-СИТИ", и еще около 250 социально значимых объектов города, и "Абрамово", с которой, в частности, будет поставляться электроэнергия в новое здание Апелляционного корпуса Мосгорсуда. Кроме того, ОАО "ОЭК" продолжало строительство подстанций "Мневники" и "Новая" ("Горьковская") 220кВ/20 кВ.

В целом с 2005 года Компания ввела в эксплуатацию 7 высоковольтных питающих центров.

Переход на самостоятельную эксплуатацию электросетевого хозяйства, по предварительным прогнозам, позволит увеличить полезный отпуск электроэнергии в отчетном периоде примерно до 4 391 млн кВт-ч. по сравнению с 2 757 млн кВт-ч. в 2010 году. По итогам года выручка Компании составит около 5677 млн руб., из которых 4 577 млн руб. будут получены в виде дохода от передачи электрической энергии.

Инвестиционная программа ОАО "ОЭК" на 2011 год составила 11 484 млн руб. и финансировалась полностью за счет собственных средств. Большая часть средств (68%) была направлена на строительство питающих станций. Программой инвестиций также предусмотрено увеличение трансформаторной мощности.

Одним из **приоритетных направлений** деятельности ОАО "ОЭК", по словам П. Ливинского, является создание разветвленной электрической сети напряжением 20 кВ, позволяющей перейти на более высокий уровень электроснабжения городских потребителей, увеличить пропускную способность распределительных сетей в 2-2,5 раза (на той же территории), сократить трансформатор-

ные мощности, повысить качество электроэнергии и надежность систем электроснабжения.

Реализация этого проекта позволит обеспечить дополнительные возможности для присоединения потребителей на территории Москвы и исключить дефицит мощности на ближайшие 20 лет.

В Москве питающих сетей с напряжением 20 кВ всего 1%, тогда как сетей напряжением 6 кВ – 14%, а 10 кВ – 85%. Многие российские эксперты убеждены, что подобную ситуацию нужно в корне менять, ведь при более высоком напряжении уменьшаются фактические потери электроэнергии. Развитие сетей с напряжением 20 кВ в Москве позволит увеличить маневренность городской энергосистемы в рамках реализации Генплана развития города и сократить сроки технологического присоединения потребителей. Закономерным следствием создания питающей сети 20 кВ в столице станет высокорезервированная и надежная схема электроснабжения, построенная на базе современных схемных и технических решений, которая позволит обеспечивать подключение всех потенциальных абонентов, в том числе социально важных и режимных потребителей.

Помимо вышеперечисленных плюсов создание электрических сетей 20 кВ будет также способствовать повышению энергосбережения – одним из ключевых направлений деятельности Правительства Москвы на данном направлении. Так, постановлением предусмотрено сооружение 276 новых распределительных и соединительных пунктов напряжением 20 кВ, а также новых трансформаторных переходных подстанций (ТПП) напряжением 20/10 кВ.

ОАО "ОЭК", исходя из потребностей Москвы и планов Правительства города, разработало амбициозную концепцию построения распределительной сети 20 кВ в столице. Сейчас мы проводим масштабные работы по переводу к массовому применению напряжения 20 кВ во всех районах-новостройках, в районах плотной жилой и общественно-деловой застройки. Выполнены предпроектные проработки схемы питающей кабельной сети 20 кВ в столице на период до 2015 года.

В рамках программы по расширению московских сетей 20 кВ ОАО "ОЭК" построило и ввело в работу 2 подстанции 220/20 кВ: "Магистральная" и "Абрамово". На стадии проектирования остаются еще 2 подстанции: "Мневники" и "Новая" ("Горьковская").

Следует отметить, что особое место в этом ряду объектов Компании занимает подстанция "Магистральная" (запущена весной 2011 года), поставляющая электроэнергию для более чем 250 объектов Московского международного центра (ММДЦ) "Москва-Сити", футбольного стадиона ПФК "ЦСКА", Музея истории Москвы, а также других крупных потребителей в шести административных округах столицы. Суммарная нагрузка потребителей, ориентированных на присоединение к подстанции, составляет около 238,5 МВА, что делает подстанцию одним из самых крупных центров закрытого типа в Европе.

"Мы убеждены, – заметил Павел Ливинский, – что сеть 20 кВ – это будущее электроэнергетики. Сначала в Москве, а после – и в России в целом".

Другой важной проблемой для ОАО "ОЭК" является подключение "Второй Москвы". Действительно, одной из наиболее обсуждаемых тем в последнее время стала тема расширения Москвы на юг за счет территорий Московской области в 2,4 раза – в СМИ постоянно обсуждаются политические, экономические, социальные и другие аспекты данного мероприятия. На территориях "новой Москвы", согласно планам Правительства, предполагается размещение федеральных органов государственной и столичной властей, научно-образовательных, финансовых и других объектов.

Разумеется, расширение столицы на юг потребует соответствующего увеличения энергетических мощностей. Еще одна подстанция 500 кВ потребуется для передачи в Москву мощности Смоленской АЭС. Актуальным при этом становится создание новых центров питания 500 кВ второго Московского кольца. Также в планах – сооружение подстанции 750 кВ. Для того чтобы запитать "вторую Москву" в соответствии с Концепцией градостроительного развития столичного региона (разрабатывается Правительством Москвы), необходимо будет построить как новые центры питания, так и проложить дополнительные электрические сети 220, 110 и 20 кВ.

Следует отметить, что на 2010-2015 гг. прирост энергопотребления в Москве прогнозируется на уровне 114,7 млрд кВт-ч, а на 2015-2020 гг. – на уровне 127,9 млрд кВт-ч. При этом перспективный максимум потребления мощности составит в 2015 году 21,01 ГВт, а в 2020 году – 23,6 ГВт (тогда как

в 2009 и 2010 гг. максимум потребления электрической мощности Московской энергосистемы составил 17,2 ГВт). Немаловажным будет вопрос увеличения пропускной способности электрических сетей – развитие сетевой инфраструктуры будет зависеть как от усиления уже действующих, так и создания новых сетей для обслуживания рынка электроэнергии. При этом некоторые потребители будут переводиться на новые питающие центры.

Очевидно, что разработка схемы электроснабжения новых территорий будет выполняться в привязке к концепции градостроительного развития Москвы, которая сегодня делится на этапы по 3-5 лет. Соответственно, схема развития энергетических сетей будет также планироваться на 3-5 лет вперед. Всего же по оценкам специалистов для развития сети сегодня нужно будет построить примерно 8-10 новых подстанций мощностью 220 кВ, а также порядка 15-20 ЛЭП мощностью 220 кВ.

Разработать схему электроснабжения территорий "второй Москвы", рассчитать стоимость и объем строительно-монтажных работ новых подстанций и ЛЭП – все это займет много времени. Для решения подобной задачи, отметил Павел Липинский, нужно будет активно привлекать как профессионалов-энергетиков, так и ученых. "ОЭК" намерена стать одним из основных участников программы развития сетевой инфраструктуры присоединяемых к Москве территорий.

В завершении пресс-завтрака журналистами было задано много вопросов Павлу Липинскому и сотрудникам компании, на которые они содержательно и интересно отвечали. Представители СМИ поблагодарили организаторов пресс-завтрака и выразили желание почаще встречаться с руководством компании.

Пресс служба журнала "Автоматизация и IT в энергетике".

Специалисты ОАО «ОЭК» посетили предприятия ГК «АБС Электро»

Группа технических специалистов ОАО "ОЭК" во главе с главным инженером Николаем Нечипоренко посетила предприятия, входящие в состав группы компаний "АБС Электро": Всероссийский научно-исследовательский институт релестроения (ВНИИР), АБС ЗЭиМ "Автоматизация" и "АБС Электротехника".

В ходе проведенных встреч, специалисты ОАО "ОЭК" детально ознакомились с образцами выпускаемого и разрабатываемого оборудования, техническими новинками, а также изучили возможность использования данного оборудования на объектах ОАО "ОЭК".

"Наша рабочая поездка была полезной и плодотворной, – сказал главный инженер ОАО "ОЭК" Николай Нечипоренко. – Мы убедились, что наши отечественные НИИ и предприятия способны выпускать современную, конкурентоспособную продукцию. Сегодня, когда ОАО "ОЭК" активно развивается, использование современных передовых технологий позволит нашей компании значительно повысить надежность электроснабжения потребителей Москвы".

Департамент по работе с государственными органами и СМИ ООО "ОЭК".

ОАО «ОЭК» подключило новые фидеры на подстанции «Ново-Внуково»

19 января 2012

Специалисты ОАО "ОЭК" произвели включение двух новых фидеров 10 кВ на подстанции (ПС) 220/110/10 кВ "Ново-Внуково" по диспетчерским заявкам Московских кабельных сетей.

Фидеры предназначены для обеспечения электроснабжения абонентов Западного района электрических сетей, в числе которых как промышленные потребители, так и население.

Как отметил заместитель начальника Центрального диспетчерского управления по высоковольтным сетям ОАО "ОЭК" Андрей Абрамов, чье подразделение контролировало процесс подачи, оформления и согласования заявок на данные работы, включение новых фидеров позволит значительно повысить надежность энергоснабжения потребителей.

Департамент по работе с государственными органами и СМИ ООО "ОЭК".

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ДЕМОНСТРИРУЕТ СТРЕМЛЕНИЕ К ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ

01.12.2011

Вторая научно-практическая конференция "Инновации в электроэнергетическом строительстве" собрала в Санкт-Петербурге ведущих специалистов российской и международной электроэнергетики. Участники мероприятия обменялись опытом внедрения инноваций в отрасли, проанализировали качество реализации мер по энергоэффективности и энергосбережению, обсудили вопросы технического регулирования.

Конференция была организована СРО НП "ЭнергоСтройАльянс", СРО НП "Энергострой", СРО НП "Объединение энергостроителей", ОАО "Ленэнерго" и НП "ИНВЭЛ" при поддержке Министерства энергетики РФ, Комитета Государственной Думы РФ по энергетике и крупнейших энергетических холдингов – ОАО "Холдинг МРСК" и ОАО "РусГидро".

В рамках первого дня конференции состоялась панельная дискуссия, посвященная сценариям и стратегиям инновационного развития электроэнергетического строительства. Открывшиеся на следующий день тематические секции стали логическим продолжением основного вектора дискуссии, представив все основные направления внедрения инноваций в электроэнергетике. Их названия говорят сами за себя: "Инновации в электросетевом строительстве", "Техническое регулирование в строительстве", "Энергоэффективность и энергосбережение в строительстве", "Инновации в гидроэнергетическом строительстве".

Вторая научно-практическая конференция «Инновации в электроэнергетическом строительстве" собрала в Санкт-Петербурге ведущих специалистов российской и международной электроэнергетики. Участники мероприятия обменялись опытом внедрения инноваций в отрасли, проанализировали качество реализации мер по энергоэффективности и энергосбережению, обсудили вопросы технического регулирования.

Конференция была организована СРО НП "ЭнергоСтройАльянс", СРО НП "Энергострой", СРО НП "Объединение энергостроителей", ОАО "Ленэнерго" и НП "ИНВЭЛ" при поддержке Министерства энергетики РФ, Комитета Государственной Думы РФ по энергетике и крупнейших энергетических холдингов – ОАО "Холдинг МРСК" и ОАО "РусГидро".

В рамках первого дня конференции состоялась панельная дискуссия, посвященная сценариям и стратегиям инновационного развития электроэнергетического строительства. Открывшиеся на следующий день тематические секции стали логическим продолжением

основного вектора дискуссии, представив все основные направления внедрения инноваций в электроэнергетике. Их названия говорят сами за себя: “Инновации в электросетевом строительстве”, “Техническое регулирование в строительстве”, “Энергоэффективность и энергосбережение в строительстве”, “Инновации в гидроэнергетическом строительстве”.

Секция “Инновации в гидроэнергетическом строительстве” проводилась саморегулируемой организацией “ЭнергоСтройАльянс” при содействии ОАО “РусГидро”. В ее работе приняло участие около 50 человек, с докладами выступили руководители, ведущие специалисты и эксперты ОАО “Мособлгидропроект”, ОАО “Институт Гидропроект”, ОАО “НИИЭС”, ОАО “ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева”, ЗАО “НОВИНТЕХ”, ПАО “Укргидропроект”. Руководил работой секции генеральный директор СРО НП “ЭнергоСтройАльянс” Дмитрий Мурзинцев.

На секции говорили о конкретных реализованных проектах и технологиях, которые используются уже сегодня, прошли первый опыт эксплуатации. Доклады участников освещали техническую сторону каждого проекта, давали полноценное представление о реальных темпах инновационного развития гидроэнергетики и его дальнейших перспективах.

Открыл рабочую часть секции главный инженер проекта ОАО “Мособлгидропроект” Руслан Ихсанов. В своем докладе он рассказал о ходе строительства Зеленчукской ГЭС-ГАЭС.

Первоначальный проект предусматривал возведение ГЭС с четырьмя гидроагрегатами. Сейчас из них действуют два, по причине изменившейся водохозяйственной обстановки, а на месте оставшихся двух сооружается уникальный комплекс ГЭС-ГАЭС. Комплекс будет функционировать следующим образом: в ночное время, используя “дешевую” электроэнергию, два агрегата будут перекачивать воду на высшую точку – в бассейн суточного регулирования, а в дневное время накопленная в верхнем бассейне вода будет возвращаться в нижний бассейн, и ГЭС будет вырабатывать “дорогую” электроэнергию. Таким образом, ГАЭС позволит оптимизировать работу комплекса и обеспечит выравнивание суточной неоднородности графика нагрузок на генерирующие мощности.

Докладчик пояснил, что “впервые создается ГАЭС с размещением в одном здании гидроагрегатов турбин и насос-турбин и с напорами воды порядка 220-230 метров с различной высотой отсасывания”. Действительно, в более ранних проектах – Загорской, Ржевской и других ГАЭС – речь шла о напорах около 100 метров. Главный инженер проекта ОАО “Мособлгидропроект” особо подчеркнул значимость проекта: “Строительство Зеленчукской ГЭС-ГАЭС значительно повысит экономическую и энергетическую эффективность и значимость объекта в целом для “Ставропольэнерго”. Само по себе техническое решение имеет перспективы для реализации в аналогичных ситуациях на других гидротехнических объектах”.

Тему использования высокоэффективных инновационных решений в сфере гидроэнергетики продолжил Егор Тимонин, начальник управления информационных технологий ОАО “Институт Гидропроект”, в своем докладе об использовании систем трехмерного лазерного сканирования при проектировании и эксплуатации гидроэнергетических объектов.

В основе технологии лежит метод определения множества трехмерных координат отдельных точек на снимаемом объекте с помощью высокоскоростного лазерного дальномера. Сканирование позволяет обеспечивать проектировщиков трехмерными данными при реконструкции объектов, проводить исполнительные съемки и контроль строительства. Также данная технология может применяться для восстановления исполнительной документации, при измерении и подсчете объемов. Преимущества системы в ее мобильности и компактности, сбор данных производится дистанционно и очень быстро. При этом трехмерное лазерное сканирование дает высокую точность измерений и несравнимо более полные данные исследования, чем другие методы.

Егор Тимонин перечислил основные выгоды от использования системы, упомянув “увеличение скорости и производительности работ, получение наглядных результатов съемки прямо в “поле”, сокращение трудозатрат и повышение их экономической эффективности”. С июля 2011 года системы трехмерного лазерного сканирования используются в исполнительной съемке в рамках проектов модернизации Волжской и Жигулевской ГЭС.

От темы внедрения инноваций на традиционных объектах российской гидроэнергетики докладчики перешли к проектам, которые представляют собой целый комплекс иннова-

ционных решений. Так, о новых технических решениях в проекте Северной приливной электростанции рассказал Алексей Золотов, заместитель директора НТЦ приливной энергетики и возобновляемых источников энергии ОАО "НИИЭС".

Развитие современной мировой энергетики направлено на активное использование возобновляемых экологически чистых видов энергии, в число которых входит и приливная энергия. Проект Северной ПЭС, расположенной на арктическом побережье Баренцева моря, является передовым энергетическим проектом совмещенной приливной и волновой электростанции.

На строительстве Северной ПЭС будут отработаны в натурных условиях новые конструктивные решения и технологии, основанные на использовании отечественного ортогонального гидроагрегата и наплавного способа возведения основных сооружений ПЭС.

По словам Алексея Золотова, сооружение Северной ПЭС позволит обосновать экономическую целесообразность и техническую возможность широкомасштабного строительства сверхмощных приливных электростанций в России (Мезенской на Белом море и Тугурской на Охотском море) и в мире.

Более полное представление о волновых электростанциях, которые планируется использовать в составе энергетического комплекса Северной ПЭС, дал слушателям научный сотрудник НТЦ ПЭ и ВИЭ ОАО "НИИЭС" Антон Бердников.

Он рассказал о конструкционных особенностях волновой энергоустановки нового типа, опытный образец которой должен быть изготовлен уже в конце нынешнего года. Ее эффективность будет выше, чем у существующих аналогов, за счет применения новой воздушной низконапорной ортогональной турбины вместо традиционно используемой турбины Уэльса.

Особенности другого типа объектов возобновляемой энергетики – малых русловых ГЭС – раскрыли в своей презентации главные инженеры проекта ПАО "Укргидропроект" Анатолий Попенко и Николай Герасимович.

Низконапорные русловые ГЭС могут возводиться там, где исчерпаны ресурсы "большой" гидроэнергетики, либо строительство крупных гидроузлов экономически нецелесообразно. Строительство таких объектов может производиться по унифицированным проектам. К нему можно привлекать частных инвесторов, а значит, их целесообразно использовать для ускорения социально-экономического развития регионов строительства. Кроме того, возведение русловых низконапорных ГЭС требует меньших финансовых затрат и минимизирует ущерб окружающей среде в период строительных работ и эксплуатации.

В рамках секции прозвучало еще несколько интересных выступлений по тематике мероприятия.

По итогам выступлений было проведено голосование, определившее самые интересные и информативные доклады. Участники оценивали каждый доклад по десятибалльной шкале. Больше всего баллов набрал начальник управления информационных технологий ОАО "Институт Гидропроект" Егор Тимонин и его доклад, посвященный использованию трехмерного лазерного сканирования при проектировании и эксплуатации гидроэнергетических объектов. Также наградами были отмечены доклады заместителя начальника центра научного обоснования проектов ОАО "Институт Гидропроект" Андрея Дейнеко о применении компьютерных технологий в проектировании и строительстве объектов гидроэнергетики" и главного инженера проекта ПАО "Укргидропроект" Анатолия Попенко, рассказывающий о компоновочно-конструктивных решениях для низконапорных русловых ГЭС.

Подводя итоги работы, руководитель секции Дмитрий Мурзинцев отметил, что представленные доклады свидетельствуют об активном применении инноваций в гидроэнергетике. По его мнению, инновационные технологии сегодня являются основой эффективной, надежной и безопасной работы энергетических объектов. Также Дмитрий Мурзинцев добавил следующее: "Масштаб реализации инновационных проектов позволяет утверждать, что гидроэнергетика способна стать локомотивом инновационной трансформации отрасли. Проведенная секция – свидетельство того, что Конференция выходит на новый уровень, становится отличной площадкой для делового общения. Уверен, она и дальше будет способствовать налаживанию конструктивного диалога между энергостроителями, а с каждым годом число участников конференции, равно как и количество реализуемых ими высокотехнологичных проектов, будет неизменно расти".

http://www.estateline.ru/articles/2911/

newElectronics / RUSSIA

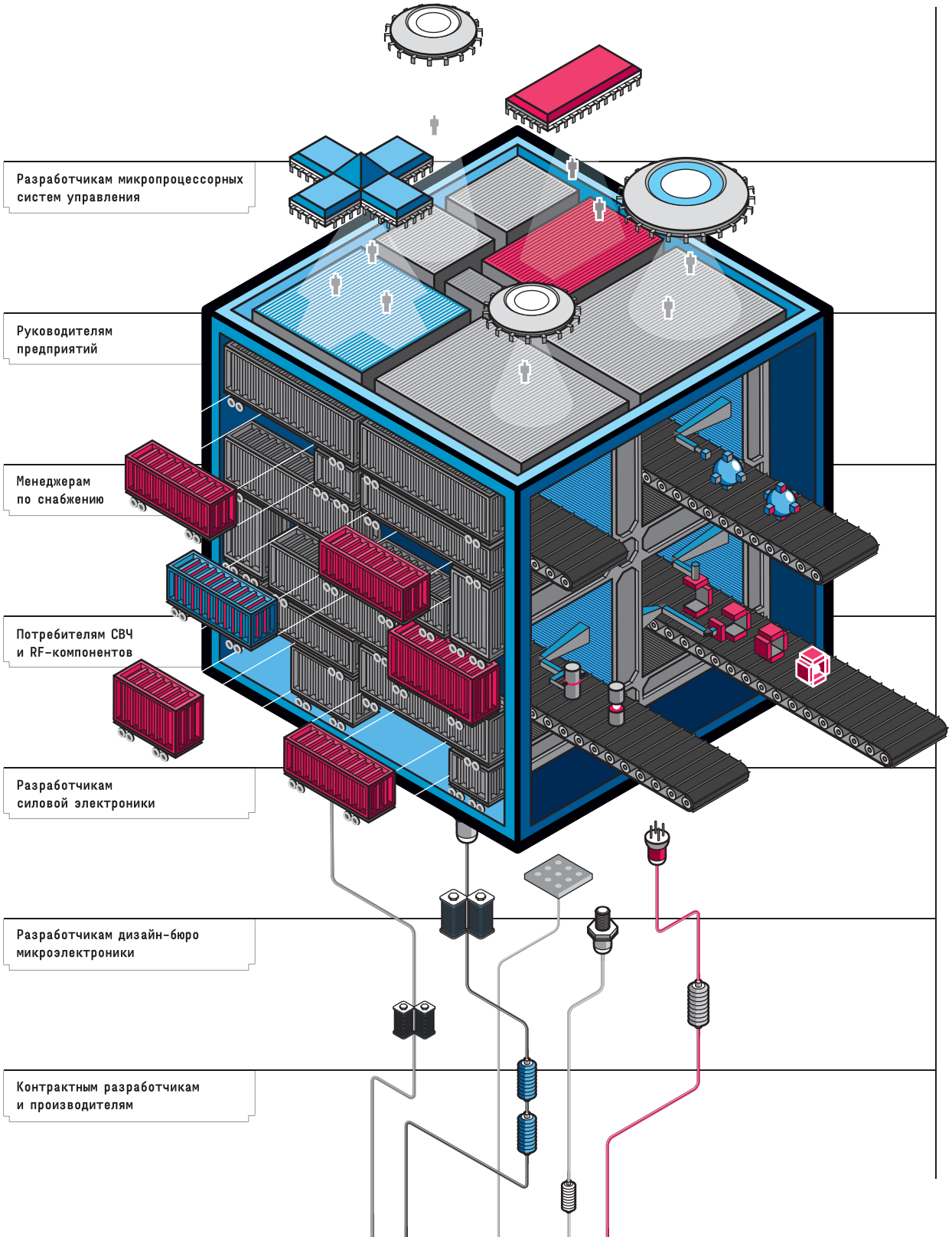
тел. +7 (495) 221-5015 — факс +7 (495) 946-1874 — www.new-electronics.info — info@chipexpo.ru

НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА / РОССИЯ

17–19 АПРЕЛЯ 2012

МОСКВА
ЭКСПОЦЕНТР
НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ

главная российская выставка электронных компонентов и модулей



АБРИС
ГАММА
Компэл
КТЦ-МК
Макро Тим
МАКРО ГРУПП
МИКРОЭМ
MT system
PetroInTrade
ПЛАТАН
ПРИСТ
ПРОМЭЛЕКТРОНИКА
RCM
РАДИОКОМП
ТЕСЛА
Симметрон
Фаворит-ЭК
ЭФО
ЮЕ-Интернейшнл

Компании «Адвантек Инжиниринг» – 15 лет

Advantek Engineering

КОМПАНИЯ «АДВАНТЕК ИНЖИНИРИНГ»

Генеральный директор СЕЛЕЗНЕВ Сергей Борисович

Родился **10 октября 1965 года** в Москве.

С **1983** по **1985 годы** проходил срочную службу в ЮГВ, Венгрия.

В **1990 г.** окончил Московский институт электронного машиностроения по специальности радиоинженер конструктор-технолог.

Несколько лет после окончания института трудился инженером на кафедре РТУиС.

В компании "Адвантек Инжиниринг" работает с **1997 года,** а с **2008 г.** назначен на должность генерального директора компании.

Компания "Адвантек Инжиниринг" организована в 1996 г., а до этого в течение 3-х лет существовала как представительство американской компании Advantek International, Inc.

Основное направление бизнеса – дистрибуция продуктов GE Fanuc. Сейчас компания успешно работает на рынке России и ближнего зарубежья в области промышленной автоматизации как разработчик и поставщик современных АСУ ТП и САУ с жесткими условиями эксплуатации и повышенными требованиями по безопасности.

15-летний опыт работы позволяет предлагать надежные решения по автоматизации технологических процессов в энергетике, химической, нефтегазовой и других отраслях промышленности.

Для системных интеграторов в области промышленной автоматизации организованы ознакомительные презентации и различные курсы обучения по программно-техническим средствам GE Intelligent Platforms, поставке оборудования от официального дистрибьютора с гибкой системой скидок, технической поддержке и совместному участию в реализации первых проектов.

Для конечных пользователей предлагается полный комплекс работ по обследованию, проектированию, изготовлению, внедрению и сервисному обслуживанию систем автоматики на производстве.

В качестве основы для создания систем управления "Адвантек Инжиниринг" использует программно-аппаратные средства и решения компании GE Intelligent Platforms. На основе своего опыта компания знает: продукция и решения GE Intelligent Platforms лучше других подходят для создания надежный и быстродействующих систем автоматического управления, регулирования и защиты.

Компания "Адвантек Инжиниринг" является официальным дистрибьютором GE Intelligent Platforms (ранее GE Fanuc) мирового лидера в области промышленной автоматизации, будучи одним из подразделений GE, является высокотехнологичной компанией, разрабатывающей аппаратное и программное обеспечение для автоматизации (программируемые логические контроллеры, станции ввода/вывода, интерфейсы оператора, SCADA- и MES-системы и др.) и встраиваемых вычислительных систем. Компания предлагает сверхнадежные решения для энергетики, нефтегазовой промышленности, водоснабжения, производства потребительских товаров, телекоммуникаций и здравоохранения. Огромное внимание GE Intelligent Platforms уделяет надежности своего оборудования и соответствию стандартам качества. Вся продукция GE Intelligent Platforms прошла проверку и аттестована как международными сертификатами, так и по системе стандартов России (ГОСТ Р, Разрешение Ростехнадзора, Метрологическая аттестация). Оперативно проводится локализация новых продуктов. GE Intelligent Platforms использует индивидуальный подход и очень внимательно относится к требованиям и нуждам своих клиентов и партнеров.

2005 – "Адвантек Инжиниринг" признан самым быстрорастущим дистрибьютором GE Fanuc в странах СНГ и награжден почетным сертификатом.

2006 – "Адвантек Инжиниринг" – лучший дистрибьютор GE Fanuc в России и СНГ по объему продаж и награжден почетным сертификатом.

2007 – "Адвантек Инжиниринг" награжден хрустальной медалью как лучший дистрибьютор GE Fanuc Intelligent Platforms в категории Промышленная автоматизация.

СРЕДИ МНОГИХ ВЫПОЛНЕННЫХ ПРОЕКТОВ МОЖНО ВЫДЕЛИТЬ:

- модернизацию наземной части космического ракетного комплекса "Зенит-М" на космодроме "Байконур ", где компания принимала активное участие и решала сложнейшие задачи в очень сжатый срок;
- разработку и внедрение АСУ ТП и ПАЗ цеха Аммиак-3 на ОАО "НАК Азот", входящей в Еврохим, где впервые в России система ПАЗ была реализована на оборудовании и программных продуктах GE Intelligent Platforms в соответствии с требованиями уровня SIL 2 по TUV;
- совместное с ПАО "Сумское НПО им. М.В. Фрунзе" участие в разработке и внедрение САУ и Р энергоблоков ГТЭС Талаканского м/р ОАО "Сургутнефтегаз" суммарной мощностью 144 МВт и изолированной энергосистемой.

За годы работы сформировался коллектив высококвалифицированных специалистов, прошедших обучение и постоянно повышающих квалификацию по соответствующим программам GE Intelligent Platforms и в процессе выполнения различных проектов.

В компании есть уникальная группа специалистов, которая разрабатывает различные программные регуляторы, в том числе регуляторы топлива для газовых турбин и пара для паровых турбин в приложении транспортировки газа и генерации электроэнергии, антипомпажные регуляторы воздушных компрессоров, цеховые регуляторы, групповые регуляторы активной мощности и др. Регуляторы эксплуатируются на объектах ПАО "Сумское НПО им. М.В. Фрунзе", ОАО "Сургутнефтегаз", ОАО "Роснефть-Пурнефтегаз", ГК "Туркменгаз", ГК "Азергаз", НХК "Узбекнефтегаз" и др. Сейчас эта группа работает по заданию ОАО "Сургутнефтегаз" над проблемой регулирования ГТД в условиях нестабильного состава топливного газа, когда в схеме подачи топлива используется испаренный дистиллят в диапазоне от 0 до 100 % объема, а до этого участвовала в решении проблемы стабильного парирования 100% сброса нагрузки на ЭБ с приводом от ГТП со свободной турбиной.

Компания "Адвантек Инжиниринг" всегда рада новым заказчикам и партнёрам, новым формам сотрудничества и сделает все возможное, чтобы оправдать надежды своих клиентов и внести вклад в развитие их бизнеса.

Distributor
Intelligent Platforms

Официальный дистрибьютор GE Intelligent Platforms.
Телефон +7 (495) 980-7380.
E-mail: zapros@advantekengineering.ru
http://www.advantekengineering.ru

АКСИОМЫ И ЗАКОНЫ

Закон Фредерико Жолио-Кюри:
"Чем дальше эксперимент от теории, тем он ближе к Нобелевской премии".

Закон мыслей по Василию Ключевскому:
"Когда у мыслителей быстро вертятся мысли, у немыслящей публики кружится голова".

Закон науки по Мартти Ларни:
"Научная работа не подходит человеку, который обеими ногами стоит на земле, а обеими руками тянется к долларам".

Закон Янга:
"Все великие открытия сделаны по ошибке".

Аксиома по Иоганну Гете:
"Математики, как французы: всё, что вы им говорите, переводят на свой язык, и это тотчас становится чем-то иным".

Закон прогресса по Самуэлу Батлеру:
"Прогресс человечества основывается на желании человека жить не по средствам".

Кредо Финейгла:
"Наука – это Истина. А потому никогда не позволяйте фактам сбить вас с толку".

Аксиома Джемса:
"Средняя диссертация – не что иное, как перекладывание костей из одной могилы в другую".

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.

LABWARE LIMS Solutions

GE
Distributor
Intelligent Platforms

ТЕХНОЛИНК

www.technolink.spb.ru

Профессионально
Проверенно
Просто

Proficy

программное обеспечение
для управления производством

Imagination at work

бесплатные демо-версии:
ftp://ftp.technolink.spb.ru

обучение:
www.technolink.spb.ru
(812) 717-40-96, 331-58-30

Быстродействующие распределённые системы ответственного управления

САРГОН®
www.nvtav.ru

Программные средства

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

Системные решения

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

Технические средства

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

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

НВТ
АВТОМАТИКА