АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике

ежемесячный отраслевой научно-производственный журнал

№ 5 (22)

май 2011

Промышленные контроллеры – мозг современной энергетики 5

Совместное решение Sprecher Automation и ЗАО «РТСофт» для интеллектуальных сетей в Западной Европе 9

Применение контроллеров Mitsubishi Electric для автоматизации технологических процессов газомоторной ТЭЦ 11

Система регулирования угла атаки лопатки ветроэнергетической установки (pitch–система) 15

Использование контроллеров серии БАЗИС при поэтапной модернизации производств 19

Применение программируемого логического контроллера ОВЕН ПЛК110 для АСУ ТП водогрейного котла КВ–ГМ 25

Модернизированный микропроцессорный контроллер МК–500 28

MasterPLC Designer – МЭК 61131–3 для энергетики и не только… 31

Энергоэффективные технологии для метро 34

Показатели надежности и инженерная практика 39

Является ли экономика управляемым процессом? (Продолжение обсуждения статьи Béla Lipták) 54

Интервью Генерального директора НВП «БОЛИД» Игоря Александровича БАБАНОВА 72

ТЕМА НОМЕРА

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ – МОЗГ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

www.tecon.ru

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ
готовые решения для отраслей

СОЗДАНИЕ АСУ ТП
инжиниринг, проектирование, внедрение

ПТК «ТЕКОН»
программно-технические комплексы

ОБОРУДОВАНИЕ И ПО
каталог оборудования и по

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

МФК1500

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

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

tecon & COMPANIES

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

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

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

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

Председатель редакционной коллегии
Оклей Павел Иванович

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

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

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

Тираж: 6000 экз.

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

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

Уважаемые коллеги!

Вы держите в руках номер журнала, посвященный теме "Промышленные контроллеры – мозг современной энергетики". По мнению большинства учёных, функции мозга включают обработку сенсорной информации, поступающей от органов чувств, планирование, принятие решений, координацию, управление движениями, положительные и отрицательные эмоции, внимание, память. Головной мозг человека – это орган, координирующий и регулирующий все жизненные функции организма и контролирующий его поведение. В каком-то смысле аналогичные процессы происходят и в энергетике.

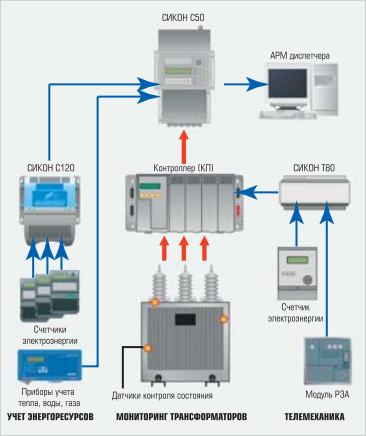
Выбор этой темы, на наш взгляд, сегодня очень актуален, поскольку во всех системах автоматики, таких, как системы релейной защиты, системы мониторинга, диспетчеризации и управления, контроля и учета энергии в том или ином виде обязательно присутствуют промышленные контроллеры и микроконтроллеры.

Сегодня, как никогда, необходимо создание умных компонентов для "умной генерации", "умных сетей" и "умных потребителей". Идея построения "умного энергоснабжения" сегодня становится популярной в США, Китае и Европе. В основе таких умных компонентов лежат современные микроконтроллерные системы с развитым алгоритмическим и программным обеспечением, включая технологии искусственного интеллекта. Все крупные производители и потребители электроэнергии должны быть объединены в единую систему. Если взять Россию, то в ЕЭС входят сотни электростанций, которые расположены на территории 8 часовых поясов. При этом их общая мощность превышает 170 ГВт. Для решения задач управления и координации энергетических систем необходимы современная автоматика и телемеханика, построенная на базе промышленных контроллеров.

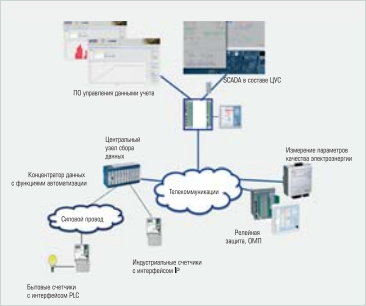
Например, Smart Grid представляет собой комплекс технических средств, оптимизирующий энергозатраты, позволяющий перераспределять электроэнергию между потребителями и оперативно изменять характеристики электрической сети. На технологическом уровне происходит объединение электрических сетей, потребителей и производителей электричества в единую автоматизированную систему, которая в реальном времени позволяет отслеживать и контролировать режимы работы всех участников процесса. Эта автоматизированная система строится на основе промышленных контроллеров. Именно поэтому можно говорить, что промышленные контроллеры являются, по существу, мозгом современной энергетики. Эти контроллеры собирают информацию с различных распределенных по пространству датчиков и счетчиков энергии, обрабатывают ее, в том числе и в режиме реального времени, и принимают соответствующие решения.

Все эти вопросы, в той или иной степени детализации, рассматриваются в статьях ведущих специалистов в области промышленных контроллеров для автоматизации и интеллектуализации энергетических систем. Объем одного номера журнала не позволил поместить все статьи, присланные уважаемыми авторами, и поэтому в следующем номере будут продолжены публикации статей на эту тему.

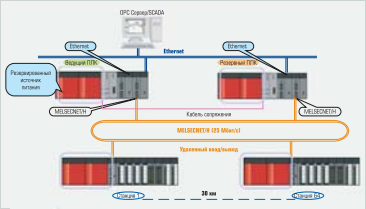
Главный редактор журнала – к.т.н., профессор АВН РФ
Александр Егоров



5 *Пример построения интегрированной системы*



9 *Общая архитектура предлагаемого совместного решения компаний Sprecher Automation и "РТСофт" для активно развиваемого в европейских странах направления Smart Grid*



11 *Пример построения резервированной системы на базе контроллеров System Q*

15 *Pitch-система производства компании Moog, управляемая при помощи Embedded PC Beckhoff серии CX с EtherCAT-модулями*

19 *Контроллер БАЗИС-21 с цветными ЖКИ 10,4"*

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ (ПРОБЛЕМЫ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

5 С.С. ЛЕДИН
(ООО «АСТЭК»)
Промышленные контроллеры – мозг современной энергетики

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (СА) В ЭНЕРГЕТИКЕ

Системы автоматического управления в энергетике

9 А.А. НЕБЕРА, ЛЛ. ОРЛОВ
(ЗАО «РТСофт»)
Совместное решение Sprecher Automation и ЗАО «РТСофт» для интеллектуальных сетей в Западной Европе

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ (ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ)

Общие вопросы

11 С.А. ЗУБОВ
(Mitsubishi Electric Europe B.V.)
Применение контроллеров Mitsubishi Electric для автоматизации технологических процессов газомоторной ТЭЦ

15 Компания Beckhoff
Система регулирования угла атаки лопатки ветроэнергетической установки (pitch-система)

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

Промышленные контроллеры в энергетике

19 С.В. ТУЧИНСКИЙ, И.Н. АНДРИЯНОВ
(ЗАО «Экоресурс»)
Использование контроллеров серии БАЗИС при поэтапной модернизации производств

25 Компания ОВЕН
Применение программируемого логического контроллера ОВЕН ПЛК110 для АСУ ТП водогрейного котла КВ-ГМ

28 С.К. МАРКОВ, В.Н. МАКАРОВ, М.Н. РЯБОВ, В.Г. ЯКОВЛЕВ, Е.М. СЕРГЕЕВ
(ЗАО «Волмаг»)
Модернизированный микропроцессорный контроллер МК-500

31 И.Е. АБЛИН (ЗАО «НПФ ИнСАТ»)
MasterPLC Designer – МЭК 61131-3
для энергетики и не только...

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СА ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Энергоэффективность и энергосбережение

34 М. БЫЧКОВА
(ИЦ «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ»)
Энергоэффективные технологии для метро

НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Надежность систем энергетики

39 А.М. ПРОКОПЬЕВ, П.В. ПОЛЯНСКИЙ
(ЗАО ПК «Промконтроллер»)
Показатели надежности и инженерная практика

ОПЫТ ЗАРУБЕЖНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

США

54 Бела Липтак (Béla Lipták, PE),
обозреватель CONTROL
Является ли экономика управляемым процессом?
(Продолжение обсуждения статьи Béla Lipták)

ХРОНИКА И НОВОСТИ

58 Премьера самого яркого блокбастера весны от Intel

62 IX Международный Форум «Современные Технологии Промышленной Автоматизации»

69 Новости ЗАО «НВТ-Автоматика»

РАЗНОЕ

Профессионалы отвечают

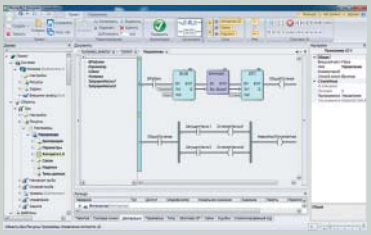
72 Интервью Генерального директора НВП «БОЛИД» Игоря Александровича БАБАНОВА члену редакционной коллегии журнала «Автоматизация и IT в энергетике» ШЕРМАНУ Виталию Семеновичу

Изодром мудрости

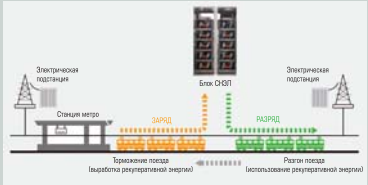
76 Б. ВОЛЬТЕР
Аспекты творчества

25 *Программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК110-60*

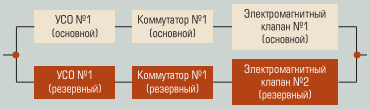
28 *Контроллер МК-500*



31 *Использование функциональных блоков в релейно-контактных схемах*



34 *Установка стационарных накопительных систем на подстанциях*



39 *Структурная схема резервированного узла, для расчета надежности*

54 *Структура (схема) алгоритма управления экономикой США*

72 *Высокотехнологичное производство компании "Болид"*

ЧТО ИЗМЕРЯЕМО — ТО УПРАВЛЯЕМО

КОММЕРЧЕСКИЙ УЧЁТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

СИКОН С70

Основы расчетов на рынке энергоресурсов:
- **ДОСТОВЕРНОСТЬ,**
- **ЛЕГИТИМНОСТЬ,**
- **ПОЛНОТА**

данных об энергопотреблении

ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЁТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Путь оптимизации затрат предприятия — комплексный энергоменеджмент, основанный на рациональном использовании энергоресурсов

Двухмашинный комплекс ИВК «Пирамида»

СВЯЗЬ

СИКОН ТС65

Надёжная, экономичная связь — ключевой фактор обеспечения конроля удаленных объектов.

СИКОН-Колибри

АСУ ТП И ТЕЛЕМЕХАНИКА

Эффективность технологического процесса достигается сочетанием локальной автоматизации и оперативно-диспетчерского управления.

КТМ «Пирамида»

Дополнительную информацию о решениях для комплексной автоматизации энергохозяйства предприятий энергетики и промышленности на основе **ИИС «Пирамида»** вы можете получить на сайте: www.sicon.ru

СИСТЕМЫ ST ТЕХНОЛОГИИ

АСТЭК

ЗАВОД ПРОМПРИБОР

ВЛАДЭНЕРГОСТРОЙ ВЭС

НАДЁЖНЫЕ СИСТЕМЫ. ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Адрес: Россия, 600026, г. Владимир, а/я 14, ул. Лакина, д. 8.
Телефоны: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68; факс: 42-45-02.
Электронная почта: st@sicon.ru.
Веб-сайт: www.sicon.ru.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ – МОЗГ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

С.С. ЛЕДИН (ООО “АСТЭК”)

Рассматривается концепция Smart Grid для электрической сети. Показано, что при этом получается энергетическая нейронная сеть, в которой роль узловых точек, центров кластеров будут выполнять контроллеры нового поколения. Работы в этом направлении много, если судить по планам авторитетного эксперта по реализации Smart Grid в России – ОАО “ФСК ЕЭС”.

A maximis ad minima, a posse ad esse… От большого к малому, от возможного к реальному. Человеческая жизнь – лишь мгновение по сравнению с уходящей во тьму эонов историей человечества, но вместе с тем количество свершений, требующих воплощения в этот короткий период бытия индивида, неуклонно растёт. Увеличивается концентрация событий и информации, ритм жизни набирает обороты. Всё больше требуется человеку усилий для преодоления себя и мира. Мечта, неистовая жажда приблизиться к величайшему акту Творца не даёт человеку покоя. Создаются непостижимые по своей сложности для ума обывателя программно-аппаратные комплексы.

PLM, SCM, ERP, BPM, CRM, MES, SCADA... Всё меньше остаётся областей, где знания не систематизированы и не автоматизированы процессы. Строительство, торговля, промышленность, энергетика и многие другие отрасли требуют специализированных решений по автоматизации, делающих возможной обработку колоссальных объёмов информации в самое короткое время. И одним из ключевых компонентов данных систем автоматизации является программно-аппаратный комплекс – контроллер.

Вариантов классификации контроллеров существует множество: по функциям, конструктивному исполнению, вычислительным ресурсам, количеству каналов ввода/вывода и т.д. Можно привести такую форму классификации контроллеров: бытовые, промышленные, специальные.

Бытовые контроллеры в большинстве применяются для задач домашней и офисной автоматизации. Специальные контроллеры нацелены на решение специальных задач, по большей части военного назначения. Мы же остановимся на промышленных контроллерах и сконцентрируемся на их использовании в конкретной отрасли – энергетике.

Сферы применения промышленных контроллеров в энергетике различны: системы противоаварийной автоматики генерирующих станций и распределительных подстанций, системы управления технологическими процессами, системы учёта энергоресурсов и т.д. В зависимости от решаемых задач автоматизированные системы на базе промышленных контроллеров можно разделить на два типа: интегрированные и распределённые[1] (рис. 1, 2).

Отличительной чертой интегрированных систем является концентрация вычислительных мощностей в центральном процессорном модуле промышленного контролера. Модули ввода/вывода и измерений обладают базовым вычислительным функционалом. Их основная задача — как можно быстрее доставить сигналы и результаты измерений в локальный объектовый процессорный модуль, либо передать сигналы в исполнительные механизмы. Что касается распределённых систем, то для них характерны расширенные вычислительные возможности периферийных модулей. В качестве примера можно привести модули прямых измерений, а также интеллектуальные цифровые счётчики, в этом случае основные операции ввода/вывода и обработки данных происходят в самих модулях. Важной задачей в распределённых системах является надёжная передача данных,

1 Классификация автора

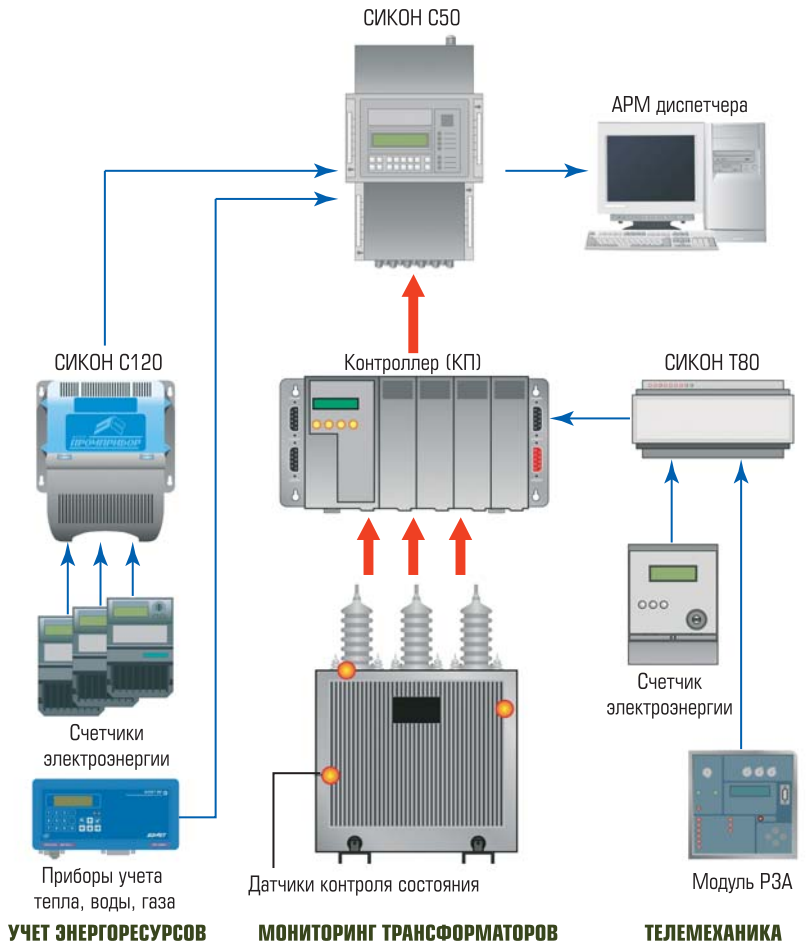


Рис. 1. Пример построения интегрированной системы

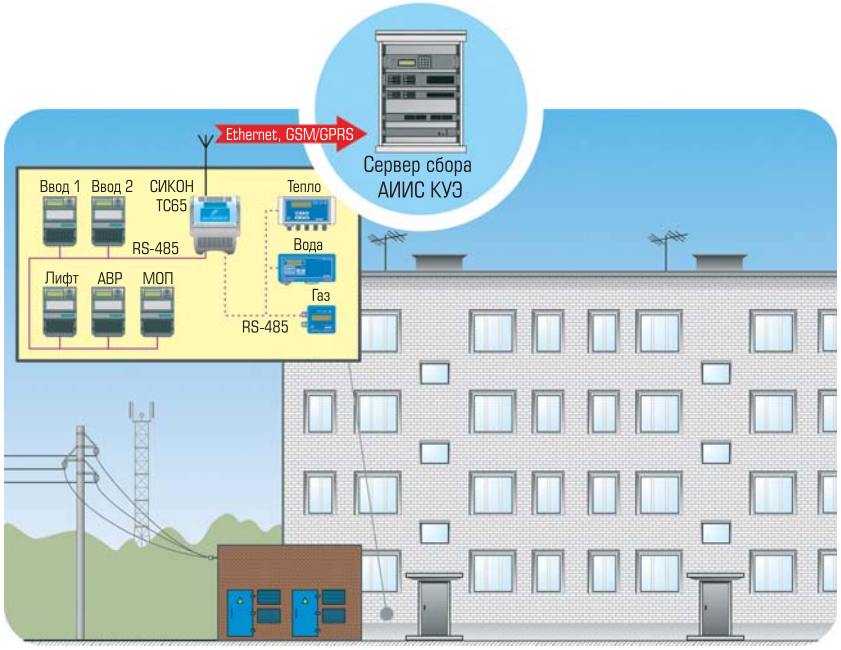


Рис. 2. Пример построения распределённой системы

как правило, в удалённый центр обработки данных (ЦОД) с соблюдением установленных временных режимов. Чтобы определить, в каком случае применять распределенные, а в каком интегрированные системы, проанализируем варианты построения интегрированных и распределённых систем на примере использования промышленного контроллера СИКОН С50 и промышленного GSM-коммуникатора СИКОН ТС 65i производства завода “Промприбор”, входящего в группу компаний “Системы и технологии”.

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ СИКОН С50

Сетевой индустриальный контроллер СИКОН С50 предназначен для измерения электрической энергии, мощности, коммерческого и технического многотарифного учета энергоресурсов, сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации. СИКОН С50 используется в составе автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) комплексного учета энергоресурсов, в частности систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ), а также комплексов устройств телемеханики, многофункциональных и автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП). Областью применения контроллера являются генерирующие, сетевые и энергосбытовые компании, энергетические объекты, промышленные и приравненные к ним предприятия, мелкомоторные потребители, бытовые потребители и другие энергопотребляющие (энергопоставляющие) предприятия, компании и организации всех форм собственности и ведомственной принадлежности.

При разработке функционала СИКОН С50 учитывались требования ОАО "ФСК ЕЭС", предъявляемые к подобного рода устройствам. В частности, в контроллере реализованы функции формирования и передачи файлов данных результатов измерений в формате XML. Контроллер поддерживает широкий спектр цифровых интерфейсов связи (RS-232, RS-485/422, CAN, Ethernet, USB и др.) и протоколов информационного обмена (MODBUS, CANBUS, ГОСТ Р МЭК 61107-2001, ГОСТ Р МЭК 61142-2001, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, DLMS, OPC DA и др.). При этом встроенное программное обеспечение позволяет выполнять широкий спектр вычислительных операций, включая FBD-логику, а база данных контроллера обеспечивает хранение результатов измерений и вычислений 3,5 года и более. Возможность взаимодействия со смежными системами (например, АСУ ТП) позволяет контроллеру СИКОН С50 в решении измерительных задач применять расширенные алгоритмы достоверизации данных, что весьма актуально для АИИС КУЭ.

Помимо сбора информации контроллер может выполнять функции управления: как трансляцию команд управления из ЦОД с верхнего уровня SCADA, так и выдачу команд управления на основе работы внутренней логики. При этом передача команд управления конечным устройствам осуществляется через цифровые интерфейсы информационного обмена. Количество информационных каналов учёта контроллера может достигать 1024.

Таким образом, благодаря мощному вычислительному функционалу, встроенной базе данных, широкому спектру поддерживаемого оборудования и большому количеству информационных каналов учёта контроллер СИКОН С50 является ярким представителем промышленных контроллеров из состава интегрированных систем.

РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА СИКОН ТС65i

Контроллер СИКОН ТС65i предназначен для использования в качестве устройства приема/передачи данных в составе распределенных автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ), автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) и телемеханики, а также в других автоматизированных системах сбора данных с удаленных объектов.

Контроллер СИКОН ТС65i предназначен для организации сбора информации со счетчиков электрической энергии, устройств сбора и передачи данных (УСПД) или других средств измерений, а также для контроля за состоянием удаленного объекта автоматизации (телесигнализация) и управления им (телеуправление) посредством удаленного радиодоступа через сеть подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM-900/1800. В отличие от встроенного программного обеспечения СИКОН С50, встроенное ПО СИКОН ТС65i не обладает столь широким функционалом, а встроенная база данных предназначена исключительно для буферизации информационных пакетов, но не для организации длительного хранения данных. Несмотря на это, важнейшей особенностью СИКОН ТС65i, качественно отличающей его от GSM/GPRS модема, является алгоритм формирования и передачи информационных пакетов интеллектуальных устройств, присоединённых к контроллеру. Например, при опросе нескольких интеллектуальных счётчиков через обычный GSM/GPRS модем сервер опроса последовательно обращается к каждому из устройств, а модем отвечает только за установление канала связи. При этом нет гарантий надёжности доставки пакета от счётчика в случае обрыва связи. Кроме того, возрастает время сбора информации за счёт последовательного опроса. В случае использования СИКОН ТС65i сервер сбора данных обращается к самому контроллеру. СИКОН ТС65i сам опрашивает счётчики, буферизирует данные, формирует информационные пакеты и передаёт в ЦОД в ответ на запрос. При этом протокол информационного обмена СИКОН ТС65i специально предназначен для работы с нестабильными каналами связи (к сожалению, немногие интеллектуальные устройства могут похвастаться устойчивой работой по каналам GSM/GPRS). Таким образом, вопрос надёжной и экономичной передачи данных в ЦОД от интеллектуальных устройств успешно решается применением контроллера СИКОН ТС65i, а это и есть главная задача контроллеров в распределительных системах.

Рассмотрев приведённые примеры, можно сделать следующие выводы. В настоящее время в большинстве случаев интегрированные системы целесообразно применять для решения сложных измерительных и вычислительных задач на крупных энергетических объектах, таких как распределительные устройства генерирующих станций, подстанции электрических сетей 110 кВ и выше. Для трансформаторных подстанций 6-10/0,4 кВ, а также ВРУ жилых домов оптимально применять распределённые системы на базе интеллектуальных измерительных устройств и модулей ввода/вывода с применением промышленных контроллеров, обеспечивающих надёжную передачу данных в ЦОД.

БУДУЩЕЕ

Принципиальным и, пожалуй, основным аспектом деятельности человека является самопознание. Если внимательно присмотреться к окружающей действительности, воссозданной человеком, то можно сделать интересное наблюдение. В ходе эволюции человеку понадобился надёжный помощник для преодоления вызовов окружающей действительности, связанных с обработкой огромных массивов информации. И не найдя ничего лучше, человек в своём помощнике увидел... самого себя, усовершенствованного. Появились компьютеры и роботы. Логическая организация этих решений отчётливо напоминает работу человеческой ментальной системы: оперативная память – память, процессор – мозг, жёсткий диск – долгосрочная память или даже бессознательная, датчики – органы чувств. Разумеется, это ещё не выглядит достойным вызовом Творцу, однако важный шаг сделан. Живой организм, в частности, организм человека – это сложнейшая система, прекрасно ориентирующаяся в окружающем мире и способная обрабатывать потрясающие объёмы информации. Человеческий мозг состоит из миллиардов нейронов, обрабатывающих терабайты информации от огромного числа датчиков, расположенных по всему телу. Очевидно, это и есть та самая целевая модель для информационных систем, к которой стремится человек. Доказательство тому — компания IBM, которая работает над проектом сбора и обработки информации от миллиардов датчиков, разбросанных по всему земному шару. Тем самым планируется решить задачи отслеживания климатических изменений, прогнозирования природных катаклизмов и решения прочих глобальных вопросов.

Энергетика в данном случае также не является исключением. Концепция Smart Grid, помимо всего прочего, подразумевает обработку данных от огромного количества датчиков электрических и неэлектрических параметров, а также принятие на основе этих данных решений по режимам работы электрической сети. Получается энергетическая нейронная сеть. А роль узловых точек, центров кластеров в такой системе будут выполнять контроллеры нового поколения. И работы в этом направлении очень много, если судить по планам самого авторитетного эксперта по реализации Smart Grid в России — ОАО “ФСК ЕЭС”. Будем же уверенными в светлом будущем человечества в целом и в успешной реализации программы модернизации российской энергетики в частности!

***Ледин Сергей Сергеевич** – начальник отдела маркетинга ООО “АСТЭК”.*
Телефоны: +7 (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68, 42-45-02 – факс; внутренний 146. http://www.sicon.ru

НОВОСТИ

РАЗРАБОТАН ДРАЙВЕР ПРИБОРОВ «АИСТ» ДЛЯ DevLink-P200

Прибор приемно-контрольный пожарный и управления 4/16 “АИСТ” соответствует требованиям НПБ 75-98, НПБ 57-97, предназначен для систем пожарной сигнализации и управления автоматическими установками пожаротушения на административно-хозяйственных, культурных и промышленных объектах.

Фирмой “КРУГ” разработан драйвер приборов “АИСТ” для DevLink-P200. Драйвер прибора “АИСТ” позволяет организовать информационный обмен между приборами “АИСТ” и другими приборами/системами через конвертер протоколов *DevLink-P200/300*.

Применение DevLink-P200/300 с драйвером прибора “АИСТ” позволяет интегрировать систему пожаротушения в общую информационную систему предприятия. Информация из внутреннего протокола системы преобразуется в такие общепринятые протоколы, как MODBUS, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104 и др. ППКПУ “АИСТ” подключается к DevLink-P200 по интерфейсу RS-485 с возможностью опроса нескольких приборов на одном физическом канале связи. При возникновении аварийной ситуации информация о ней в реальном времени может быть передана в систему верхнего уровня или непосредственно на контролирующую аппаратуру иных систем, что позволяет своевременно скорректировать (в том числе в автоматическом режиме) работу объекта (отключить линии электроэнергии, подачу легковоспламеняющихся веществ и т.д.).

НПФ “КРУГ”
Телефон (8412) 499-775 (многоканальный).
Факс (8412) 556-496.
E-mail: krug@krug2000.ru

Совместное решение Sprecher Automation и ЗАО «РТСофт» для интеллектуальных сетей в Западной Европе

А.А. Небера, Л.Л. Орлов
(ЗАО "РТСофт")

RTSoft
средства и системы автоматизации

В апреле 2011 г. на крупнейшей выставке инновационных технологий Hannover Messe было представлено совместное решение компаний Sprecher Automation и "РТСофт" для активно развиваемого в европейских странах направления Smart Grid.

Для развития "Стратегии-2020", предусматривающей переход к менее энергоемкой экономике, в начале марта 2011 г. Европейская комиссия приняла план по энергоэффективности. План констатирует недостаточные темпы продвижения к поставленным в "Стратегии-2020" целям и содержит ряд законодательных мер по стимулированию развития новых технологий, в том числе в части автоматизации и интеллектуального учета энергоресурсов (Smart metering).

Комплексное решение Sprecher Automation и ЗАО "РТСофт" охватывает все уровни управления энергопотреблением – от интеллектуальных счетчиков электроэнергии с поддержкой сбора данных от счетчиков других видов ресурсов до программного обеспечения центра управления данными учета (Meter data management). Особенностью предлагаемого решения является интеграция функций интеллектуального учета и автоматизации управления распределительными сетями. Общая архитектура предлагаемого решения представлена на рис.1.

Концентраторы данных по учету электроэнергии, устанавливаемые в трансформаторных подстанциях, реализуются на базе контроллеров SPRECON-E-T3 и дополнительно обеспечивают функции сбора телеметрии, управления уровнями напряжения и др. Функции релейной защиты и определения места повреждения выполняются терминалами SPRECON-E-P. Таким образом, все задачи контроля, управления, защиты и автоматики для подстанций распределительных сетей решаются на базе унифицированной программно-аппаратной платформы с едиными средствами конфигурирования.

Измерение параметров электрического режима, в том числе параметров качества электроэнергии, реализуется с использованием многофункциональных измерительных преобразователей МИП-02 производства "РТСофт". По оценкам специалистов European Copper Institute, экономические потери вследствие недостаточного уровня качества электроэнергии в Европе достигают 150 млрд. евро в год. В связи с этим вопросы контроля параметров качества электроэнергии приобретают все большую актуальность при формировании договорных отношений между поставщиками и потребителями электроэнергии. Согласно новым стандартам МЭК 61000-4-30 и МЭК 61000-4-7 (ГОСТ Р 51317-4-30 и ГОСТ Р 51317-4-7 соответственно) измерение параметров качества электроэнергии для регулирования договорных отношений должно выполняться с использованием приборов, сертифицированных на соответствие наиболее жестким требованиям по составу и точности измерений (класс "А"). Преобразователи МИП-02 обеспечивают реализацию этих требований, а также передачу измеренных параметров по протоколу МЭК-60870-5-104 через концентратор данных на уровень центра управления сетями.

Развитие интеллектуальных сетей предъявляет повышенные требования к функциональ-

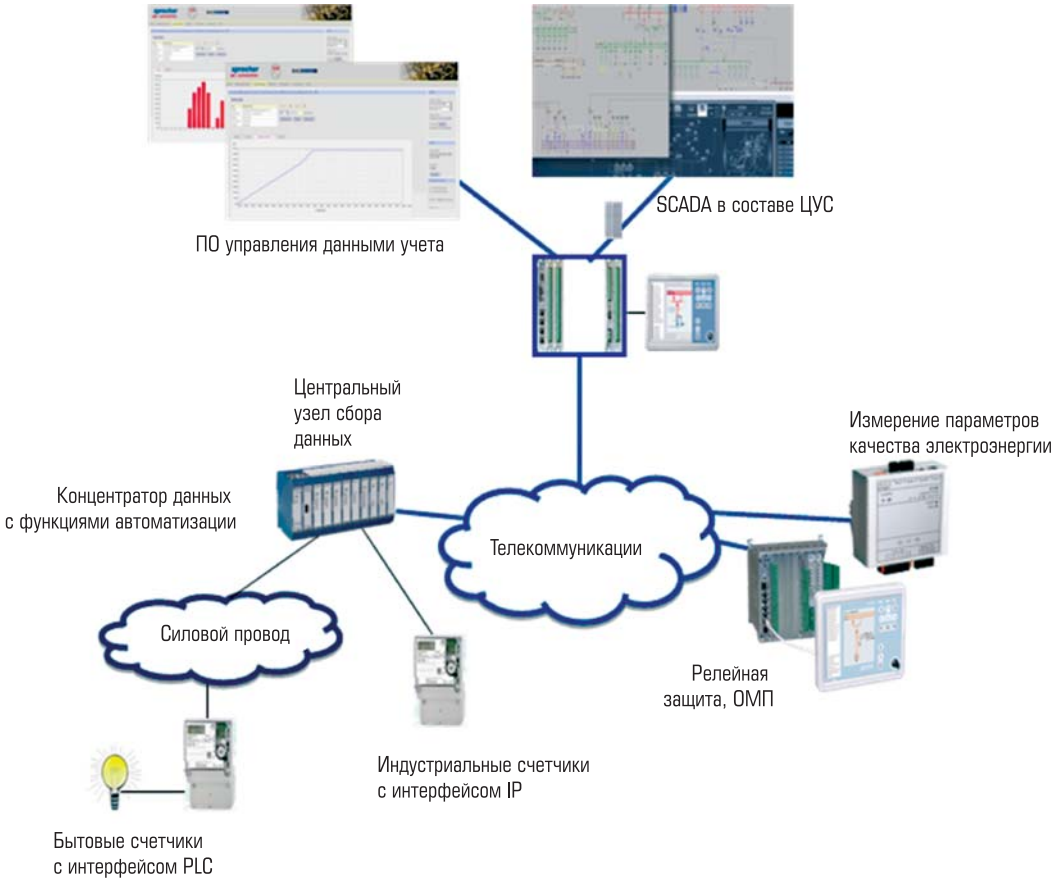


Рис. 1

ности систем автоматизации, диспетчерского и технологического управления. SCADA-система SPRECON-V460 – универсальный масштабируемый продукт для применения в составе ССПИ и АСУ ТП подстанций, АСДУ электрических сетей и АСУ ТП/АСДУ групп подстанций (кластеров). SCADA SPRECON-V460 обладает функциональностью для решения задач АСДУ распределительных сетей и строится по уникальной технологии “мультиклиент-мультисервер” с возможностью подключения одного АРМ к нескольким серверам и безударного переключения между ними, а также гибкой динамической системой резервирования. Это позволяет обеспечить как интеграцию классических систем телемеханики существующих ПС, так и реализацию полномасштабного контроля и управления подстанциями нового поколения, оснащаемыми современными средствами автоматизации. SPRECON-V460 также поддерживает свободно программируемую логику (softlogic) в соответствии со стандартом МЭК 61131, что позволяет реализовать функции адаптивного управления, необходимые для построения интеллектуальных сетей будущего.

Совместное решение Sprecher Automation и ЗАО “РТСофт” вызвало большой интерес у посетителей выставки. Компании планируют и далее расширять сотрудничество в области разработки инновационных решений для создания интеллектуальных сетей и их внедрения не только на российском рынке, но и на рынках Западной Европы.

Небера Алексей Анатольевич *– технический директор по электроэнергетике,*
Орлов Леонид Леонидович *– директор направления автоматизации подстанций ЗАО “РТСофт”.*
Телефоны: (495) 742-68-28, 967-15-05.
E-mail: pr@rtsoft.ru

SMART-платформы и компоненты
для автоматизации в электроэнергетике

Области применения

- **Центры управления сетями и энергосистемами:** создание АСТУ, АСДТУ, ситуационно-аналитических центров
- **Сбор и передача информации с объектов электроэнергетики:** создание и модернизация ССПИ, СОТИ
- **Автоматизация подстанций и электрической части станций:** создание комплексных АСУТП, систем контроля качества электроэнергии
- **Smart Grid:** создание систем WAMS, Smart Metering

Услуги и сервисы

- Адаптация под требования заказчика
- Поставка аппаратных и программных средств
- Консалтинг, техническая поддержка и обучение специалистов заказчика
- Конструирование и изготовление программно-технических комплексов и отдельных компонентов средств промышленной автоматизации

SMART-ПЛАТФОРМЫ И КОМПОНЕНТЫ

Smart-Sprecon

Платформа для создания АСУТП и ССПИ

Smart-FEP

Центральная приемо-передающая станция

Smart-Sensor (МИП-02)

Многофункциональный измерительный преобразователь

КОНТАКТЫ

ЗАО «РТСофт»
Россия, 105037, Москва, ул. Никитинская, д. 3

Тел.: +7 (495) 742-68-28, 967-15-05
Факс: +7 (495) 742-68-29
E-mail: rtsoft@rtsoft.ru

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

СОЗДАВАЯ ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

МЫ ОСТАЕМСЯ ВЕРНЫМИ

ПРИНЦИПАМ ПРОШЛОГО

Всегда будь полезен своему господину.
Будь внимателен к желаниям своего господина. Твой долг исполнять любые задачи, которые ставит перед тобой хозяин. Даже если ты один, а задач несравнимо больше, ты найдешь в себе силы выполнить работу с честью.

System Q

МОДУЛЬНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ДЛЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ ЛЮБОЙ СЛОЖНОСТИ

- Гибко конфигурируемая компактная модульная система;
- Уникально высокое быстродействие и производительность;
- До 8192 каналов ввода/вывода на контроллер;
- Возможность построения резервированных систем управления;
- Возможность построения систем промышленной безопасности по классу SIL3;
- Поддержка протокола телемеханики МЭК 60870-5-104;
- Встраиваемый высокоскоростной регистратор данных;
- Непосредственное подключение датчиков тока и напряжения;
- Широкие возможности интеграции в IT-системы предприятия.

Реклама

Компактные ПЛК

Преобразователи частоты

Системы сервопривода

Робототехника

Коммутационное оборудование

www.mitsubishi-automation.ru

ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ MITSUBISHI ELECTRIC ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ГАЗОМОТОРНОЙ ТЭЦ

С.А. ЗУБОВ (MItsubishi Electric Europe B.V.)

Системы управления технологическими процессами в энергетике предъявляют особые требования к аппаратным средствам. Аварийная остановка или некорректное завершение технологического процесса на подобных установках влечет за собой как минимум серьезные убытки, а в некоторых случаях и полный выход установки из строя с последующим капитальным ремонтом. Именно поэтому ключевыми требованиями к системам управления технологическими процессами в энергетике являются высокая надежность аппаратной части, высокая надежность выполнения алгоритмов, поддержка протоколов передачи данных с меткой времени, а также возможность резервирования системы при управлении критичными процессами.

Ядром систем управления, на которое завязано выполнение всех технологических процессов, является контроллерное оборудование. Для повышения надежности контроллерного уровня с целью исключения остановки технологического процесса при выходе из строя некоторых критичных элементов системы применяют резервированные конфигурации контроллеров, в частности, с дублированием основных элементов контроллера. При этом выход из строя одной из цепей питания или одного из процессорных модулей не приводит к сбою в технологическом процессе. Резервируются также и линии связи с верхним уровнем системы управления, в частности, SCADA-системой, а также некоторые или все каналы ввода/вывода.

Корпорация Mitsubishi Electric входит в тройку крупнейших мировых производителей оборудования для промышленной автоматизации и предлагает широкую гамму изделий – от низковольтной коммутационной аппаратуры до мощных ПЛК, отличающихся исключительно высокой надежностью и быстродействием, возможностью одновременной обработки нескольких алгоритмов со строго детерминированным временем реакции, гибкостью масштабирования и сетевой интеграции и возможностью построения систем с аппаратным резервированием. Отдельно стоит отметить, что оборудование Mitsubishi Electric отличается невысокой стоимостью при высоких технических характеристиках.

Являясь результатом непрерывной модернизации контроллеров серии A, увидевших свет в 1985 году, контроллеры System Q представляют собой классические модульные ПЛК с максимальным числом каналов до 4096 (8192 при использовании удаленного ввода/вывода), обладающие исключительно высоким быстродействием и функциональностью. Среди характерных особенностей этой серии – компактность аппаратной части, возможность построения многопроцессорных систем, в том числе с аппаратным резервированием (рис. 1), возможности организации обмена данными с верхним уровнем по протоколу МЭК 60870-5-104, возможности интеграции непосредственно с MES или ERP системами предприятия и т.д.

Отдельно стоит отметить возможность построения распределенной системы со станциями ввода/вывода или локальными контроллерами, подключенными к головному контроллеру по оптоволоконной сети MELSECNET, имеющей кольцевую топологию. Такая архитектура позволяет создавать до 31 независимых станций ввода/вывода (в том числе и для резервирования каналов ввода/вывода) и располагать их в различных шкафах на значительном удалении друг от друга и от контроллеров, то есть фактически дает

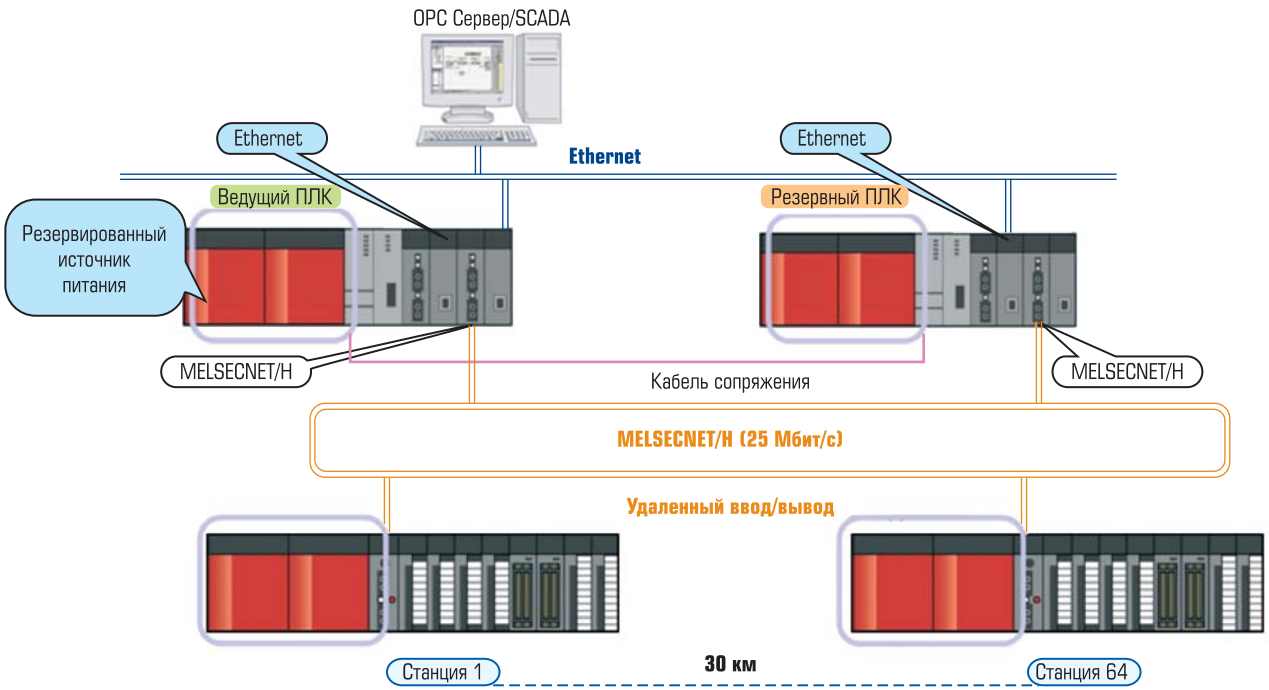


Рис. 1. Пример построения резервированной системы на базе контроллеров System Q

возможность создать распределенную систему управления. Поскольку передача данных осуществляется посредством кольцевой оптоволоконной сети, система получается нечувствительной к электромагнитным помехам и устойчивой к нарушению работы одного из сегментов сети.

Одним из проектов, где был полностью востребован весь перечисленный функционал, был проект автоматической системы управления газомоторной ТЭЦ в г. Анадырь, имеющей мощность 25 МВт. Данная ТЭЦ была построена на основе генераторов Caterpillar, оборудованных котлами-утилизаторами. На ТЭЦ также установлены четыре пиковых водогрейных котла производства фирмы Loose International. Пользуясь опытом внедрения различных АСУ ТП на базе контроллеров Mitsubishi, компания-интегратор разработала следующую систему АСУ ТП газомоторной ТЭЦ (рис. 2).

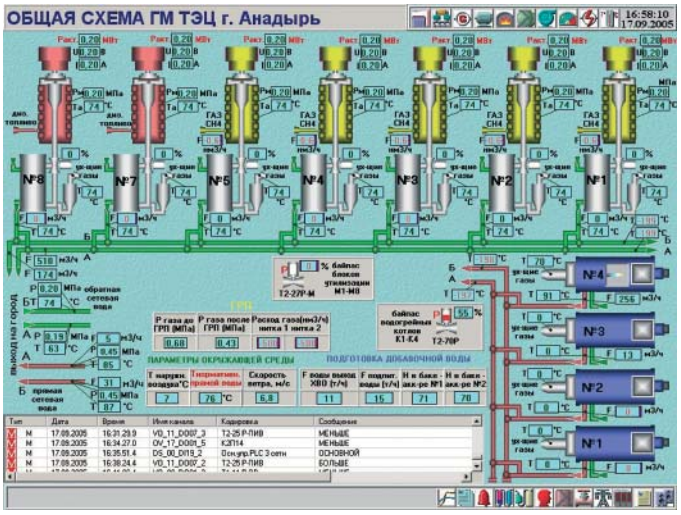


Рис. 2. Общая схема газомоторной ТЭЦ

Система управления собрала воедино тепловую и электрическую части АСУ. Уровень операторского управления был выполнен на SCADA-системе Trace Mode, на нижнем и среднем уровнях были применены контроллеры Mitsubishi Electric. Всего система включала в себя 2 управляющих контроллера с горячим резервированием по питанию, процессорной части и связи с верхним уровнем, 11 одиночных контроллеров подсистем тепловой части и 15 станций ввода/вывода (рис. 3). Всего было развернуто 3 кольцевых сети MELSECNET, одна из которых служит для передачи информации между управляющими контроллерами и серверами SCADA-системы, вторая сеть MELSECNET служит для связи основного контроллера тепловой части с локальными контроллерами подсистем (каждый из которых обрабатывает до 16 контуров ПИД-регулирования), а третья сеть MELSECNET связывает основной контроллер электрической части АСУ с его станциями удаленного ввода/вывода. Применение оптоволоконных

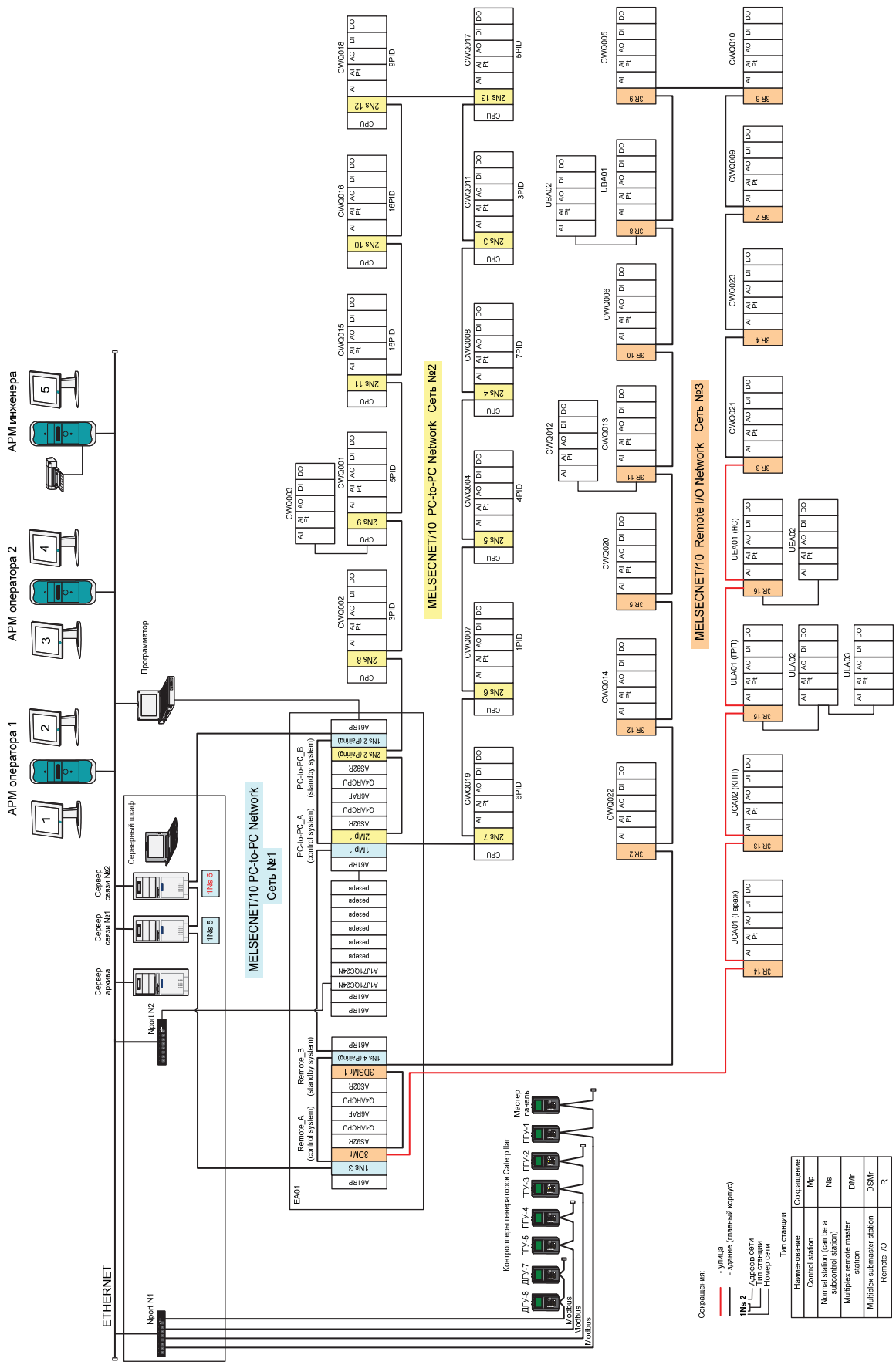


Рис. 3. Структура АСУ ТП газомоторной ТЭЦ в г. Анадырь

сетей MELSECNET позволило увеличить скорость обмена между устройствами и повысить надежность работы. В данной системе цикл опроса всех контроллеров составляет 20 мс, а максимальный цикл опроса по расчету должен составлять не более 65 мс. За счет кольцевой топологии связь между контроллерами сохраняется при обрыве одного сегмента сети. Таким образом, данная система АСУ ТП имеет полное резервирование верхнего и среднего уровня, что увеличивает надежность работы системы в аварийных ситуациях.

Реализованная информационно-управляющая система АСУ ТП позволяет решать следующие задачи:

- сбор и первичная обработка информации о состоянии оборудования;
- автоматическое регулирование технологическими процессами;
- вывод на экран монитора основных технологических схем (фрагментов мнемосхем) котла с указанием точек контроля и величиной измеряемых параметров;
- отображение на экране монитора информации о состоянии оборудования, режиме работы котлоагрегата в цифровой и графической форме;
- отображение на экране монитора диагностики сети контроллеров и скорости обмена по сети между контроллерами и сервером;
- формирование и печать аварийных, пусковых и суточных ведомостей;
- архивирование информации, необходимой для анализа действий оперативного персонала и функционирования технологического оборудования за период не менее 7 суток (возможно расширение архива до 60 суток);
- выполнение схем управления, технологических защит и блокировок согласно техническим условиям и требованиям;
- осуществление расчетов технико-экономических показателей в реальном времени;
- возможность работы в сети с подключением локальных рабочих станций.

Созданная на базе контроллеров System Q АСУ ТП обеспечила надёжное решение всех поставленных задач. Технические характеристики контроллеров и сетей не только полностью соответствовали текущей поставленной задаче, но и обеспечили возможность дальнейшего развития системы в случае необходимости. Работы по проектированию, внедрению и пусконаладке данной АСУ ТП были выполнены РУП “Белэлектромонтажналадка” совместно с ООО “Техникон”, г. Минск, Белоруссия.

В публикации использованы материалы РУП “Белэлектромонтажналадка”.

***Зубов Сергей Анатольевич** – координатор развития бизнеса MItsubishi Electric Europe B.V. Московский филиал.*
Телефон +7 (495) 721 1154. Факс +7 (495) 721 2070.
E-mail: automation@mer.mee.com www.mitsubishi-automation.ru

НОВОСТИ

СИСТЕМА ЭнергоГород® ДЛЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Компанией “Сервисный Центр “Энергия” выполнен второй этап работ по введению в эксплуатацию автоматизированной системы сбора данных потребления энергоресурсов муниципальных учреждений Ярославской области на базе *ПТК ЭнергоГород®*.

В рамках второго этапа к существующей системе были подключены городские больницы г. Ярославля. Первый этап охватил детские сады и общеобразовательные школы города Ростов Великий. Внедрение системы позволило сократить потери энергоресурсов и повысить информированность аварийных служб. Отпала необходимость в сверке показаний счетчиков оператором по результатам “ручной” описи. Автоматизирован ввод в базу данных не только месячных, но и ежедневных значений. Это позволило сократить расходы городского бюджета на оплату услуг ЖКХ по муниципальным объектам, улучшить качество обслуживания. *Подробнее о ПТК ЭнергоГород®*. Из значимых технических особенностей проекта необходимо отметить схему сбора данных при помощи контроллера сбора данных *DevLink-D500®*, позволившую оптимально использовать уже существующую инфраструктуру сетей передачи данных.

НПФ “КРУГ”.
Телефон (8412) 499-775 (многоканальный).
Факс (8412) 556-496.
E-mail: krug@krug2000.ru

SIEMENS

Реклама

Миру нужны ответы для будущего

Именно поэтому мы уже сегодня находим эти ответы вместе с заказчиками во всем мире.

Именно поэтому мы разрабатываем технологии так, чтобы они служили долго, но требовали меньше ресурсов. Вот почему мы помогаем нашим заказчикам снижать эмиссию CO_2. Вот почему мы даем инновационные ответы, опираясь на один из самых широких в мире портфелей экологически безопасных продуктов и решений.

И вот результат: в мировом рейтинге устойчивого развития Dow Jones наша компания была названа лучшей в отрасли. Кроме того, нас признали лучшей в мире компанией по рейтингу Carbon Disclosure Project, крупнейшей в мире независимой базы корпоративных данных по глобальному изменению климата.

Конечно, всех ответов у нас нет. Именно поэтому мы продолжаем активную работу в 190 странах мира. В тысячах городов. С десятками тысяч компаний. В энергетике, промышленности и здравоохранении.

Мы работаем во всем мире, чтобы уже сегодня находить и давать ответы для будущего.

siemens.com/answers

20 лет стабильной работы

ЭНЕРГЕТИКА
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА
АВТОМАТИКА

ТЕХНОЛОГИИ ЛИДЕРОВ

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

Весь комплекс инжиниринговых услуг:

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

ЛУЧШЕЕ ИЗ ВОЗМОЖНОГО. ОПТИМАЛЬНОЕ ИЗ ЛУЧШЕГО.

СОБСТВЕННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ РСДУ 2

ОФИЦИАЛЬНЫЙ VAR-ПАРТНЕР GENERAL ELECTRIC

Authorized Distributo
GE Energy

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

Уральский филиал
620075, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, 22, офис 104
Тел./факсы: (343) 278-76-81, 278-76-82
e-mail: ural@ema.ru

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

www.ema.ru

СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ УГЛА АТАКИ ЛОПАТКИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ (PITCH-СИСТЕМА)

Компания Beckhoff

BECKHOFF

Рассматриваются системы управления и настройки параметров лопатки с различными вариантами Embedded PC Beckhoff. Интерфейс PROFIBUS slave используется для связи с главным контроллером и является основным для всех этих устройств. Связь с гондолой также осуществляется по ProfiBus. Embedded PC CX9000 от Beckhoff управляется через Web-интерфейс для упрощения пусконаладочных работ.

Электронные контроллеры лопаток турбины или, другими словами, системы регулирования угла атаки лопаток турбины (pitch-системы) используются в настоящее время более чем в 80 % всех больших ветряных турбин. Так как эта система играет решающую роль в обеспечении безопасности, то она должна иметь возможность автономной работы и быть отказоустойчивой. Чтобы гарантировать это, в составе контроллера имеются автономное питание и собственная система управления, разворачивающая по ветру лопатки турбины в случае аварии. Ниже представлены две очень интересные системы от компаний Moog и Atech с различной архитектурой и, соответственно, различными контроллерами от Beckhoff.

Moog: управление на базе ПК и EtherCAT способствуют развитию pitch-систем ветроэнергетических установок, работающих в экстремальных условиях

Moog – всемирно известное имя в сфере двигателестроения и технологий управления.

Основанная в 1951 г., теперь это известная компания со штатом более 10 000 работников в 25 странах. Основной бизнес фирмы Moog – это разработка и производство высокоэффективных решений в области двигателестроения. Компания производит приблизительно 2 000 pitch-систем (рис. 1) каждый год. Одним из главных партнёров, а также поставщиком промышленных ПК для систем управления и EtherCAT-модулей для организации сетей, является компания Beckhoff.

Используемые в pitch-системах технологии продиктованы суровыми условиями эксплуатации. Данные системы одновременно выполняют функции контроллеров и аварийной службы. По мере совершенствования ветряных установок требования к pitch-системам становятся всё более и более жёсткими. Кроме того, производители ветряных турбин продолжают экспериментировать с их размерами. Мощность одной турбины теперь превышает 5 МВт, что является дополнительной технологической проблемой для pitch-систем. Последняя новинка компании Moog – PITCHmaster® II + контроллер управления сервоприводом. Оптимальное управление гарантируется благодаря

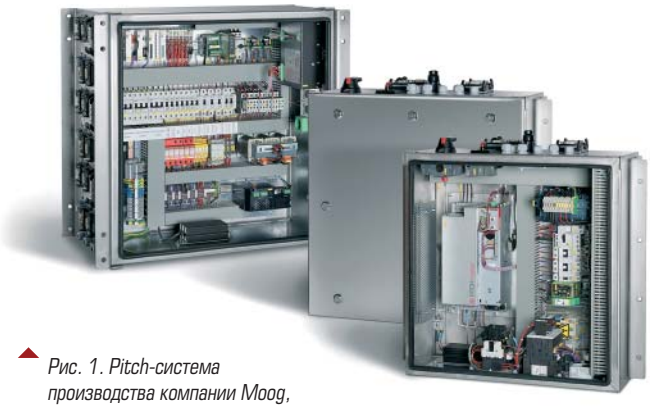


Рис. 1. Pitch-система производства компании Moog, управляемая при помощи Embedded PC Beckhoff серии CX с EtherCAT-модулями

учету уровня вибрации, скорости и положения ротора, измеряемых интегрированным датчиком ускорения. Данная система рассчитана для использования на высотах до 3000 метров, что значительно превышает стандартный рабочий диапазон подобных систем.

Кроме того, pitch-системы компании Moog тестировались в экстремальных климатических условиях при температурах от –30 до + 70 °C для того, чтобы гарантировать их исключительную температурную стабильность.

В зависимости от предпочтений производителя ветряных установок и требований проекта Moog предлагает гидравлические и электрические системы регулирования угла атаки лопаток турбины. Для любого типа гарантируются высокая ударная стойкость и виброустойчивость, а также безопасность в случае возникновения аварийной ситуации. При возникновении неисправности автономность питания pitch-систем от контроллера головной системы обеспечивается путём использования отдельных аккумуляторов.

Компания Moog применяет компактные Embedded PC от Beckhoff серий CX9000 и CX1010 как основной элемент управления системой регулирования. Именно модульность системы CX была ключевым фактором в пользу использования Beckhoff в качестве субподрядчика. Устройства поддерживают все распространённые промышленные шины и как master, и как slave. Кроме того, высокий уровень модульности Bus Terminals позволяет Moog легче адаптировать свои pitch-контроллеры под требования заказчика. По мнению Bernd Franzak, главного проектировщика Moog Unna GmbH, особо важным элементом системы является I/O модуль измерения мощности (KL3403/EL3403), который позволяет эффективно контролировать аккумуляторы и двухслойные конденсаторы. По заказу некоторых клиентов Moog устанавливаются Панельные ПК Beckhoff CP6008 с TwinCAT HMI. Они предлагают высокую степень удобства для инженеров-наладчиков и персонала обслуживания, управляющего pitch-системой с центрального пункта.

Atech. Компактные pitch-системы с открытой технологией управления

Компания Atech Antriebstechnik производит pitch-системы для ветряных турбин. Бескомпромиссная концепция характеризуется сокращением количества компонентов и высокой надёжностью при эксплуатации. Для поддержания этих стандартов фирма Beckhoff тесно сотрудничает с Atech.

Pitch-системы подвергаются большим нагрузкам, и так как они являются системами безопасности, то должны функционировать постоянно. К тому же они используются не только для адаптации скорости ротора к силе преобладающего ветра, но и для экстренного торможения в аварийной ситуации. Основными требованиями для ветряных турбин, особенно в экстремальных условиях эксплуатации, являются резервирование, низкие эксплуатационные расходы и высокая допустимая нагрузка.

Компания Atech использует электрические pitch-системы. Именно они являются разумным выбором для производителя, который параллельно занимается распространением приводной и аккумуляторной техники.

Решения фирмы Atech базируются на низковольтной технологии. Все системы разрабатываются для напряжений от 45 до 100 V в составе установок классов мощности от 1 до 6 МВт. Также возможны варианты приобретения Pitch-систем без независимой аккумуляторной сборки, которые обеспечивают pitch-системы необходимой энергией в случае перебоев в питании.

Особое внимание при разработке pitch-систем компания Atech уделяет не только специальным требованиям для ветроэнергетического оборудования, но и общим требованиям для автомеханической отрасли. Системы Atech характеризуются высокой устойчивостью к экстремальным температурам и температурным колебаниям, высоким сопротивлением ударным нагрузкам и вибрации. Многие годы опыта нашли отражение в качестве продукции.

Компания Atech отдаёт предпочтение разработке продукции в компактном формате. Для каждой установки используются всего лишь три полностью идентичных pitch-системы – по одной на каждую лопасть. Системы предлагаются не только стандартизированными решениями, но и в версиях, разработанных под конкретного разработчика ветряных установок при тесном сотрудничестве с ним. Это даёт возможность создавать уникальные решения для клиентов на модульной основе. Иногда после разработки таких проектов они внедряются клиентами уже самостоятельно (например: Goldwind, Vensys, Guodian United Power или Winwind) с помощью комплектующих фирм Atech и Beckhoff.

Рис. 2. Atech доверяет настройку и управление pitch-системами различным Embedded PC от Beckhoff

Таблица 1

CX9000 system	BX system	BC system
CX9000-0001	BX3100	BC3150
EL5001	KL5001	KL5001
EL9011	KL9010	KL9010
EL6731-0010	KL1809	KL1104
EL6751	KL2809	KL2408
EL3204	KL3204	KL3404
EL1809	KL9010	KL4001
EL2809		KL9010

Для управления и настройки параметров лопатки применяют различные Embedded PC Beckhoff (рис. 2, табл. 1). Интерфейс PROFIBUS slave используются для связи с главным контроллером и является основным для всех этих устройств. Связь с гондолой также осуществляется по ProfiBus. А самые новейшие устройства характеризуются использованием CANopen для связи с компонентами питания и зарядными устройствами. В результате этого вся система становится ещё более компактной. Embedded PC CX9000 от Beckhoff управляется через Web-интерфейс для упрощения пусконаладочных работ.

***Юрий Широков** – начальник отдела маркетинга, компания Beckhoff.*
E-mail:Y.Shirokov@beckhoff.com
Atech: www.atech-antriebstechnik.com

НОВОСТИ

RTSoft
средства и системы автоматизации

РТСофт ПОДТВЕРДИЛ СООТВЕТСТВИЕ СЕРТИФИКАТУ ISO 9001:2008

В марте 2011 года компания “РТСофт” прошла ежегодный надзорный аудит системы менеджмента качества на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2008.

Аудит провели представители одного из ведущих международных сертификационных органов – TÜV NORD CERT (Германия). Они ознакомились с итогами деятельности ряда подразделений РТСофт и положительно оценили результаты функционирования системы менеджмента качества компании за прошедший год.

Отличительной особенностью аудита в этом году стала сертификация системы менеджмента качества филиалов компании: “УралРТСофт”, “Дон-РТСофт”, “Чебоксары-РТСофт” и “Протвино-РТСофт”.

В заключении группы аудиторов говорится, что действующая система менеджмента качества РТСофт, включая ее филиалы, эффективно функционирует и соответствует всем требованиям ISO 9001:2008.

Стоит отметить, что продолжение планомерной работы над улучшением системы менеджмента качества – это неотъемлемая часть общей программы совершенствования системы управления компанией. Подобные действия направлены в первую очередь на повышение эффективности деятельности РТСофт и его конкурентоспособности.

Сертификат TÜV NORD CERT не только гарантирует высокое качество предоставляемых услуг и продукции компании “РТСофт”, но и служит залогом доверия к компании как существующих, так и потенциальных партнеров и заказчиков.

Телефоны: (495) 742-68-28, 967-15-05.
E-mail: pr@rtsoft.ru

Vision 1040™

UNITRONICS

ПЛК со встроенным дисплеем 10,4”

Новая модель!

Максимальная автоматизация в одном устройстве

Значительное сокращение монтажных соединений и экономия пространства, снижение затрат на программирование, стоимости разработки и обслуживания

ПЛК

- Возможность подключения до 1024 входов/выходов (дискретные, релейные, высокоскоростные, и для подключения датчиков температуры и веса)
- Встроенные команды ПИД-регулирования с автонастройкой. До 24 независимых контуров PID регулирования
- Регистрация данных, ввод и сохранение рецептов через таблицу данных
- Поддержка MicroSD-карты памяти - запись, резервирование, копирование и др.
- Все необходимое программное обеспечение ПК включено в комплект поставки

В офисах компании Klinkmann Вы можете получить информацию о конкретных проектах на базе Unitronics, направленных на решение задач по автоматизации производственных процессов, оборудования и технологических линий, удаленной автоматизации и др.

Связь

- Соединение Ethernet через TCP/IP
- Web-сервер и функции электронной почты
- Поддержка SMS/GPRS/GSM/CDMA
- Поддержка протоколов MODBUS, CANbus, DF1

HMI-устройство

- 10.4″ цветной сенсорный SVGA дисплей (резистивный/аналоговый), 9 функциональных клавиш
- Просмотр графиков и трендов на дисплее, возможность цветовой кодировки
- Встроенные экраны информации об алармах
- Библиотека функций для обработки текстовых элементов, ее локализация реализуется простым способом
- Поиск и устранение неисправностей при помощи операторской панели – ПК не требуется

Микро-ПЛК
Текстовый дисплей

ПЛК 3,5”
цветной дисплей

ПЛК 5,5”
цветной дисплей

Оптимальное соотношение цена/качество

KLINKMANN
www.klinkmann.ru

Санкт-Петербург
тел. +7 812 327 3752
klinkmann@klinkmann.spb.ru

Москва
тел. +7 495 641 1616
moscow@klinkmann.spb.ru

Екатеринбург
тел. +7 343 376 53 93
yekaterinburg@klinkmann.spb.ru

Самара
тел. +7 846 342 6655
samara@klinkmann.spb.ru

Київ
тел. +38 044 495 33 40
klinkmann@klinkmann.kiev.ua

Минск
тел. +375 17 2000 876
minsk@klinkmann.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИИ БАЗИС ПРИ ПОЭТАПНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ

С.В. ТУЧИНСКИЙ, И.Н. АНДРИЯНОВ
(ЗАО "Экоресурс")

Рассмотрены примеры эффективной модернизации морально и физически устаревших производств с использованием контроллеров серии БАЗИС.

Ключевые слова: промышленные контроллеры, серия контроллеров БАЗИС, регистрация, ПАЗ, управление, взрывозащита.

Современные нефтехимические, химические и металлургические производства, а также крупные производственные комплексы зачастую функционируют в условиях значительного износа основного и вспомогательного оборудования, к которым относятся и давно отслужившие свой срок средства автоматизации. В основном такие средства состоят из дискретных релейных шкафов, пневматических датчиков, пневматических приборов и регуляторов, а также пневматических (в лучшем случае электропневматических) исполнительных механизмов.

Комплексная модернизация подобных производств требует, как правило, полную замену как управляющей электроники и автоматики, так и полевых датчиков, кабельных систем, исполнительных механизмов и прочего. Кроме больших трудозатрат, такая модернизация связана с солидными единовременными финансовыми вложениями.

Очевидное решение указанных выше проблем – это поэтапная модернизация. Но несистемные и слабо продуманные попытки такой модернизации приводят к появлению на объектах мозаики из всевозможных средств автоматизации от разных производителей. Это существенно снижает надежность всей системы, повышает вероятность ошибок, а также создает массу дополнительных сложностей (например, усложняет или делает полностью невозможным следующие этапы модернизации с использованием недавно закупленного оборудования, от которого зачастую приходится отказываться).

Для грамотной поэтапной модернизации ЗАО "Экоресурс" предлагает аппаратные средства собственной разработки (контроллеры серии БАЗИС, а также вспомогательное оборудование) для комплексного решения задач обновления устаревших систем автоматизации с возможностью разделения этого процесса на несколько этапов.

КРАТКИЙ ОБЗОР КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИИ БАЗИС

Для лучшего понимания возможностей контроллеров серии БАЗИС, производимых ЗАО "Экоресурс", сделаем их краткий обзор [1-3]. Данные контроллеры решают широкий круг задач, начиная с задач сигнализации, электронной регистрации, противоаварийной защиты и заканчивая задачами логического (в том числе циклического) управления и автоматического регулирования.

Контроллеры БАЗИС выпускаются как во взрывозащищенном исполнении (ExiaIIC), так и в исполнении без взрывозащиты. Для отображения информации контроллеры оснащаются монохромными или цветными ЖКИ, а также специальными светодиодными элементами. Во всех контроллерах реализовано архивирование событий, а у многих также и работа с трендами технологических параметров.

Серия БАЗИС содержит несколько типов контроллеров, ориентированных на решение различных классов задач. Кратко рассмотрим основные из них.

Семейства, относящиеся к базовым контроллерам

- БАЗИС-12 (рис. 1) – компактные промышленные контроллеры, предназначенные для решения локальных задач ПАЗ, дискретного и циклического управления, а также автоматического регулирования [4].

Рис. 1. Контроллер БАЗИС-12

- БАЗИС-21 с цветными ЖКИ 5,5″ (рис. 2) или 10,4″ (рис. 3) – промышленные контроллеры, ориентированные на задачи ПАЗ, регистрации, а также на построение систем управления технологическим производством (задачи логического управления, автоматического регулирования и пр.).

Рис. 2. Контроллер БАЗИС-21 с цветными ЖКИ 5,5″

Рис. 3. Контроллер БАЗИС-21 с цветными ЖКИ 10,4″

- БАЗИС-35 (рис. 4) – промышленные контроллеры, ориентированные на построение локальных систем ПАЗ и сигнализации, дискретного управления различными исполнительными механизмами [4].

Рис. 4. Контроллер БАЗИС-35

Внешние устройства

- БАЗИС-61, БАЗИС-62 (рис. 5): модули расширения, применяемые для наращивания количества входных и выходных каналов базовых контроллеров;

Рис. 5. Контроллеры БАЗИС-61, БАЗИС-62

- БВТ-12Б, БВТ-24Б (рис. 6): блоки внешнего табло, предназначенные для расширения возможностей световой и звуковой сигнализации, а также для решения некоторых других задач.

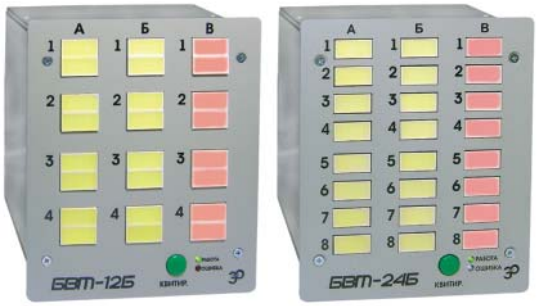


Рис. 6. Контроллеры БВТ-12Б, БВТ-24Б

ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ НА КОНТРОЛЛЕРАХ СЕРИИ БАЗИС

Группа задач 1. Замена бумажных регистраторов

Морально и физически устаревшие бумажные регистраторы, преимущественно одноканальные, постепенно заменяются на цифровые аналоги. ЗАО "Экоресурс" разработало и серийно выпускает разнообразные по своим техническим характеристикам регистраторы: от малоканальных с монохромным ЖКИ диагональю 2,7″ (БАЗИС-12.3Р) до многоканальных с цветным ЖКИ диагональю 5,5″ (БАЗИС-21.ЦР) или 10,4″ (БАЗИС-21.2ЦР). Регистраторы могут принимать сигналы (в том числе искробезопасные) от различных типов датчиков: двухпозиционных, токовых (с запиткой от регистратора), термопарных, термопреобразователей сопротивления 3-/4-проводных, частотно-импульсных. Также регистраторы могут принимать токовые активные (без запитки от регистратора) и пневматические сигналы (через преобразователи БАЗИС-61). Хорошо продуманный пользовательский интерфейс позволяет работать с текущими и архивными трендами в удобном формате.

В регистраторе с цветным ЖКИ предусмотрена возможность извлечения архивных данных на USB-носитель, что позволяет без останова производства и без демонтажа регистратора со щита сформировать файл для последующего открытия на компьютере. В комплект поставки всех регистраторов входит программа чтения архивов, которая специально разработана для более удобной работы на ПК с накопленными данными с возможностью их визуализации, экспорта и распечатки.

Пример. Имеется водородный компрессор, на котором установлены шесть датчиков с унифицированным токовым сигналом (4-20 мА), которые регистрируются на одноканальных бумажных регистраторах (типа РМТ 49-1 и им подобных). Также используются шесть барьеров искрозащиты и шесть блоков питания (для запитки датчиков). Вся система вторичной автоматизации заменяется одним взрывозащищенным многоканальным регистратором БАЗИС-21.ЦР с токовым входным модулем.

Пример. Имеется две установки, на которых задействованы по семь термопарных датчиков. На одной из них задействованы три многоканальных бумажных регистратора, а на другой – семь одноканальных от разных производителей. Требуется произвести поэтапную модернизацию установок. На первом этапе заменяются бумажные регистраторы одной установки на контроллер БАЗИС-21.2ЦР с одним термопарным входным модулем. На втором этапе докупается преобразователь БАЗИС-61 (также с термопарным модулем), который по цифровому интерфейсу соединяется с контроллером БАЗИС-21.2ЦР. К данному преобразователю подключаются датчики, которые используются на второй установке, а оставшиеся бумажные регистраторы исключаются из автоматизированной системы регистрации. В результате поэтапной модернизации две установки обслуживаются вторичной регистрирующей системой контроллер БАЗИС-21.2ЦР и преобразователь БАЗИС-61.

Группа задач 2. Замена систем дискретной автоматики, построенных на базе релейных шкафов

При проведении модернизации подобных систем, как правило, достаточно применить контроллер БАЗИС-35 в одном из исполнений, в зависимости от требуемого числа входных/выходных каналов и световых элементов. Контроллер оснащается как взрывозащищенными дискретными входными модулями, так и модулями без искрозащиты либо их комбинацией, выходными релейными модулями, встроенной панелью управления с ЖКИ и специальными светодиодными панелями 20×10 мм. Наличие разветвленной логической программы позволяет реализовать произвольные алгоритмы работы выходных каналов, организовать блокировки с определением первопричины срабатывания, сбор цепочек разрешения пуска, двухпозиционное регулирование и сигнализацию. В контроллере имеется специальный сетевой интерфейс RS-485 для расширения информационной емкости с помощью внешних входных/выходных модулей (позволяя подключить дополнительно до 24 аналоговых сигналов) или территориального распределения системы. При этом стоимость контроллера существенно ниже аналогов, что делает его одним из самых привлекательных в данной области.

Пример. Имеется релейный шкаф, в котором используются сигналы от 20 дискретных искробезопасных датчиков и 22 дискретных датчиков без искрозащиты. Он работает в паре с мнемосхемой, на которой задействовано 18 ламп. Из шкафа посредством реле передается в общей сложности 14 сигналов на исполнительные механизмы и в другие подсистемы. Данную систему можно заменить контроллером БАЗИС-35, причем стоимость входного/выходного канала, включая барьеры искрозащиты, будет менее одной тысячи рублей.

Пример. Требуется масштабировать рассмотренную в предыдущем примере автоматизированную систему, добавив логическую обработку девяти дискретных искробезопасных сигналов и семи аналоговых температурных. Для решения поставленной задачи требуется докупить два преобразователя БАЗИС-61 с дискретным и термопарным входным модулем соответственно, а также изменить логическую программу базового контроллера БАЗИС-35. В результате поэтапной модернизации система контроллер БАЗИС-35 и два преобразователя БАЗИС-61 заменили требуемое устаревшее оборудование (шкафы, мнемосхемы). Если бы на этапе модернизации требовались дискретные сигналы на исполнительные механизмы или средства сигнализации, то эта задача решалась бы закупкой преобразователя БАЗИС-62 с релейными или симисторными выходными каналами.

Группа задач 3. Шкафы управления блокировкой компрессоров и насосов

Для реализации подобных задач ЗАО “Экоресурс” предлагает широкий спектр контроллеров в исполнении ПАЗ. Выбор конкретной модели производится в зависимости от информационной емкости системы и сложности решаемых задач. При построении малоканальных систем блокировки (1-10 каналов) рекомендуется применять компактные контроллеры БАЗИС-12.3Р и БАЗИС-12.3РС, в которых заложены все необходимые функции и алгоритмы для автоматизации процесса управления блокировкой: прием сигналов от дискретных и/или аналоговых датчиков, сравнение сигналов с уставками с целью определения срабатываний, формирование произвольной логики, блокировка и управление (в том числе циклическое) исполнительными механизмами и средствами сигнализации. Реализована функция запоминания состояния блокировки с защитой доступа через пароль.

Часто в малоканальных системах блокировки дополнительно требуется выводить на сигнализацию небольшое количество параметров и, следовательно, нецелесообразно устанавливать громоздкие сигнальные табло. Кроме того, возникает необходимость ручного управления процессом, для чего требуется монтаж дополнительных пользовательских кнопок. Для решения таких задач разработан контроллер БАЗИС-12.3РС, который имеет встроенный блок управления и сигнализации с кнопками и светодиодными панелями.

При большем количестве каналов (10-60 каналов), а также при необходимости улучшенной визуализации могут применяться более мощные контроллеры семейств БАЗИС-21.Ц и БАЗИС-21.2Ц с цветными ЖКИ размером 5,5″ (рис. 2) и 10,4″ (рис. 3) соответственно. Большой набор функциональных возможностей контроллера и удобный пользовательский интерфейс с наличием произвольно конфигурируемых пользователем экранов, по сути, реализует встроенную мини-SCADA систему управления технологическим процессом. При необходимости количество входных и выходных каналов контроллеров может быть увеличено за счет использования преобразователей БАЗИС-61 и БАЗИС-62. Причем, в случае поэтапной модернизации системы преобразователи могут добавляться и/или заменяться без перепрограммирования (за исключением переконфигурирования параметров входных каналов) базового контроллера (например, при замене пневматических датчиков на токовые или при замене термопарных датчиков на термометры сопротивления), что упрощает и сильно ускоряет процесс перехода. Кроме того, контроллеры могут оснащаться универсальными входными модулями, позволяющими программно изменять тип датчика без замены аппаратного модуля, что также облегчает процесс поэтапной замены датчиков и переоборудования системы автоматизации.

Пример. На первом этапе требуется модернизировать вторичное оборудование, принимающее искробезопасные сигналы от 12 дискретных, 8 токовых, 15 термопарных датчиков и 7 дискретных сигналов без искрозащиты, а также выдающее 25 сигналов на средства сиг-

нализации и исполнительные механизмы. На втором этапе требуется 7 термопарных сигналов заменить сигналами от термопреобразователей сопротивления и добавить еще 6 сигналов от термопреобразователей сопротивления.

На первом этапе устаревшее вторичное оборудование заменяется контроллером БАЗИС-21.2Ц (2 дискретных, 1 токовый и 1 термопарный входные модули; 3 релейных выходных модуля) и преобразователем БАЗИС-61 (1 термопарный входной модуль) с возможностью реализации пользовательских мнемосхем, трендов, барграфов, панелей сигнализации и пр.

На втором этапе докупаются два модуля БАЗИС-61 с входными каналами от термопреобразователей сопротивления. Преобразователь БАЗИС-61 с термопарными входными каналами, приобретенный на первом этапе, заменяется на термосопротивления. В результате вторичная система выглядит следующим образом: контроллер БАЗИС-21 и два преобразователя БАЗИС-61 (с каналами от термопреобразователей сопротивления). А освободившийся преобразователь БАЗИС-61 (с термопарными каналами) можно в дальнейшем использовать на других проектах.

Возможен вариант покупки контроллера БАЗИС-21.2Ц с универсальным входным модулем вместо термопарного. Тогда на втором этапе модернизации будет требоваться покупка только одного модуля БАЗИС-61, так как каналы универсального модуля контроллера БАЗИС-21.2Ц программно переконфигурируются с термопарных каналов на каналы от термопреобразователей сопротивления.

Пример. Имеется два насоса из серий PANDA и COBRA, для работы которых требуется реализовать сложную событийную циклическую программу. Требуется найти более дешевый аналог оригинальному вторичному оборудованию, которое вышло из строя [5]. Для решения поставленной задачи требуется контроллер БАЗИС-21.Ц, на котором реализуется логическое управление данными насосами. В результате получается как минимум двукратный экономический эффект.

Группа задач 4. Система на базе пневматических регуляторов

Для модернизации устаревших и выходящих из строя пневматических регуляторов, в том числе при замене регистрирующего оборудования предлагается использование одно- или двухконтурных каскадных ПИ- и ПИД-регулирующих контроллеров со встроенной регистрацией – БАЗИС-12.Р, БАЗИС-12.РР, БАЗИС-12.УРС. На первом этапе модернизации можно обойтись без дорогостоящей замены полевого оборудования (датчиков, линий связи, позиционеров и клапанов) в связи с наличием в номенклатуре серии БАЗИС пневматических входных и выходных преобразователей БАЗИС-61, которые содержат в различных исполнениях каналы электропневмо- и пневмоэлектро преобразования.

Контроллеры отличаются наличием специальных интерфейсов для работы с регуляторами, возможностью изменения настроек регулятора в рабочих режимах, а также функцией автоматического подбора коэффициентов. Помимо простой замены пневматических регуляторов, контроллеры позволяют также организовать встроенную безбумажную регистрацию аналоговых входных сигналов, а также реализовать каскадные и циклические схемы автоматического регулирования. Встроенные релейные и транзисторные выходы могут использоваться для ШИМ- регулирования, регулирования реверсивными исполнительными механизмами, а также для выдачи сигнализации и управляющих команд. Контроллеры оснащены цифровыми интерфейсами RS-485, предназначенными для подключения к сетям верхнего и нижнего уровня. При этом при последующей модернизации системы и переходе с пневматических на более современные входные и/или выходные схемы производить какие-либо изменения в аппаратной конфигурации базовых контроллеров (то есть вкладывать в них дополнительные средства) уже не требуется.

Пример. Требуется произвести модернизацию системы из шести отдельных установок с пневматическим регулирующим и регистрирующим оборудованием в комплексе с датчиками и исполнительными механизмами. Информационная емкость системы: 6 пневматических входных каналов (20-100 кПа), 2 термопарных входных канала, 6 пневматических выходных каналов (20-100 кПа); реализовано 4 простых контура регулирования и 2 каскадных (с коррекцией по температуре).

Модернизацию необходимо провести в три этапа. Первый этап модернизации – замена физически устаревших пневморегуляторов и регистраторов. Второй этап – заме-

на пневмопозиционеров на электрические. Третий этап – замена пневматических датчиков.

На первом этапе заменяется вторичное оборудование. Рассмотрим два варианта. Первый вариант: закупается шесть регуляторов БАЗИС-12.Р и шесть преобразователей БАЗИС-61 с пневмовходом и пневмовыходом. Второй вариант: закупается один контроллер БАЗИС-21.2РР, один преобразователь БАЗИС-61 с пневматическими входными каналами и шесть преобразователей БАЗИС-61 с электропневмо преобразованием.

На втором этапе модернизации в системе заменяются пневмопозиционеры на токовые и вместо пневмовыходов используются токовые выходы контроллеров (или контролера).

На третьем этапе в системе заменяются пневмодатчики на электрические, а из вторичной системы регулирования и регистрации исключаются преобразователи БАЗИС-61. В результате все входные и выходные сигналы принимаются соответственно контроллерами БАЗИС-12.Р или контроллером БАЗИС-21.2РР (уже оснащенными при необходимости встроенными барьерами искрозащиты и модулями питания токовых входов/выходов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Любая техника, со сложными функциями требует серьезной технической поддержки на всех этапах использования. В связи с этим ЗАО “Экоресурс” предоставляет своим пользователям различные возможности для получения такой технической поддержки, оказывая помощь в выборе подходящих типов и модификаций контроллеров, подготовке и разработке проектной документации, технических консультациях по монтажу, наладке, программированию, услугах по гарантийному и послегарантийному обслуживанию.

Для обеспечения всех заинтересованных лиц максимально полной информацией по контроллерам серии БАЗИС поддерживается официальный сайт и портал технической поддержки (адреса в конце статьи). Обладая оптимальным соотношением цена-качество и хорошим гарантийным и послегарантийным обслуживанием, контроллеры серии БАЗИС широко применяются на предприятиях различных отраслей промышленности: нефтеперерабатывающих (например, Московский НПЗ, Куйбышевский НПЗ, Уфимский НПЗ, Ново-Уфимский НПЗ), нефтехимических (например, Уфаоргсинтез, Орснефтеоргсинтез, Салаватнефтеоргсинтез) и многих других.

Список литературы

1. *Тучинский С.В., Андриянов И.Н., Маслова И.В.* Обзор искробезопасных промышленных контроллеров серии БАЗИС // ИСУП. 2010. №5.
2. *Тучинский С.В., Андриянов И.Н.* Искробезопасные контроллеры серии БАЗИС // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2010. №1.
3. *Тучинский С.В., Андриянов И.Н.* Обзор контроллеров серии БАЗИС // Автоматизация в промышленности. 2010. №1.
4. *Тучинский С.В., Андриянов И.Н.* Системы локального управления на контроллерах серии БАЗИС // Автоматизация и IT в энергетике. 2010. №10.
5. *Тучинский С.В., Андриянов И.Н.* Организация циклических процессов с использованием контроллеров серии БАЗИС // Промышленные АСУ и контроллеры. 2009. №7.

Тучинский Сергей Владимирович *– канд. техн. наук, технический директор,*
Андриянов Игорь Николаевич *– канд. техн. наук, начальник отдела документирования и тестирования.*

ЗАО “Экоресурс”.
Телефоны/факсы: (473) 272-78-20, 272-78-21, 272-78-19 (многоканальные).
E-mail: serg@ecoresurs.ru, igor@ecoresurs.ru
http://www.ecoresurs.ru; контроллеры-базис.рф; базис-экоресурс.рф.

Адреса портала технической поддержки:
support.ecoresurs.ru; техподдержка.контроллеры-базис.рф; техподдержка.базис-экоресурс.рф.

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

На пути к SMART GRID

Интеллектуальные распределительные сети

dep

Модуль контроля и управления ячейкой

- *Встраивается в ячейку на заводе-изготовителе*
- *собирает максимальный объем технологической информации*
- *осуществляет телеуправление высоковольтного присоединения*
- *интегрируется в систему диспетчерского управления электроснабжением*

Типовые решения для современных элегазовых распредустройств:
ОАО «МЭЛ»,
Schneider Electric,
ОАО «Самарский трансформатор» и др.
Адаптация под другие распредустройства

Компания ДЭП
(495) 995-00-12
www.dep.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММИРУЕМОГО ЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛЕРА ОВЕН ПЛК110 ДЛЯ АСУ ТП ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА КВ–ГМ

Компания ОВЕН

Предприятием “Котломонтажсервис” (г. Бийск) разработана и внедрена АСУ ТП водогрейного котла типа КВ-ГМ. Аппаратное решение создано на базе контрольно-измерительных средств компании ОВЕН: программируемого логического контроллера ПЛК110, модуля скоростного ввода аналоговых сигналов МВ110-220.8АС, панели оператора СП270.

Малые объекты теплоэнергетики испытывают острую необходимость в модернизации технологического оборудования и особенно средств автоматического управления. Важнейшим инструментом повышения эффективности управления котельных является создание систем на основе современных микропроцессорных программируемых логических контроллеров (ПЛК). Оптимальное решение – разработка полномасштабных интегрированных АСУ ТП взамен устаревших систем, позволяющих добиться качественно нового уровня управления. По сравнительным оценкам такой подход экономически оправдан и по размерам затрат на внедрение, и по показателям эффективности (экономии энергоресурсов, снижению аварийности, рациональному использованию оборудования), а также повышению общей культуры производства. Примером подобного решения является АСУ ТП водогрейного котла типа КВ-ГМ.

Водогрейный котел (КВ-ГМ-7,56-150Н) был изготовлен Дорогобужским котельным заводом и установлен в центральной котельной поселка Магаданской области в качестве основного источника теплоснабжения. Котел предназначен для получения горячей воды давлением до 1,6 МПа и номинальной температурой 150 °С для использования в системах отопления, горячего водоснабжения промышленного и бытового назначения, а также для технологических целей. Котел оборудован газо-мазутной горелкой с ротационной форсункой (РГМГ-7), предназначенной для раздельного сжигания жидкого и газообразного топлива.

До недавнего времени все технологические операции по обеспечению работы котла производились вручную. Так продолжаться не могло. Была разработана и внедрена система автоматического управления водогрейным котлом, построенная на основе контроллера ОВЕН ПЛК110, позволившая автоматизировать процесс получения тепловой энергии.

Среди основных требований к новой системе управления были следующие:

- обеспечение безопасного технологического режима;
- снижение расходов топлива и электроэнергии;
- увеличение срока службы технологического оборудования;
- снижение вредных выбросов в атмосферу;
- улучшение условий труда обслуживающего персонала.

Как показал последующий опыт эксплуатации водогрейного котла с новой системой управления, все перечисленные требования были достигнуты.

КОМПЛЕКС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Конструктивно АСУ выполнена в виде отдельных шкафов (шкаф управления котлом и шкаф измерений и розжига) со своими пультами управления и панелями индикации. Аппаратное решение создано на базе контрольно-измерительных средств ОВЕН:

Рис. 1. Программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК110-60

Рис. 2. Модуль скоростного ввода аналоговых сигналов МВ110-8АС

Рис. 3. Панель оператора ОВЕН СП270

- ПЛК110 (управление котлом, рис. 1);
- модуля скоростного ввода аналоговых сигналов МВ110-220.8АС (сбор и преобразование аналоговых сигналов, рис. 2);
- панели оператора СП270 (отображение параметров технологического процесса и состояния оборудования, рис. 3).

Основополагающим критерием выбора контроллера ПЛК110 в качестве управляющего элемента системы стало, во-первых, его соответствие условиям эксплуатации, во-вторых, – широкие возможности программирования в удобной среде CoDeSys и, в-третьих, – накопленный опыт использования контроллеров ОВЕН на других объектах, показавших их высокую надежность.

Созданная система автоматики позволяет решать следующие задачи:

- автоматический розжиг котла;
- автоматический розжиг горелки котла с переходом в режим минимальной мощности;
- управление тепловым режимом котла (регулирование разрежения в топке, давления воздуха в общем воздуховоде, подачи газа в котел);
- регулирование температуры сетевой воды на выходе из котельной;
- защита, светозвуковая сигнализация и блокировка работы котла при неисправностях оборудования и отклонении от заданных технологических параметров в соответствии с требованиями СНиП II-35-76;
- управление технологическим оборудованием (дымосос, вентилятор, задвижки);
- обеспечение оперативно-технологического персонала информацией о параметрах теплового режима и состоянии технологического оборудования;
- автоматический сбор параметров технологического процесса.

ПРОГРАММНО–ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Средства автоматизации ОВЕН – это материальная база, на основе которой в совокупности с программой реализуются задачи управления котлом и информационного обеспечения персонала котельной. Структура системы – двухуровневая (рис. 4). На нижнем уровне располагаются датчики давления (ДДМ), датчики температуры с нормирующими преобразователями (ДТС, НПТ компании ОВЕН), исполнительные механизмы (МЭО-250, DSL), блоки питания (ОВЕН БП30), средства выбора режимов управления, пускатели, промежуточные реле. На верхнем уровне реализуются основные управляющие и информационные функции системы, а также производится первичная обработка информации. Контроллер и модуль размещены в шкафу управления. На базе ПЛК реализована система защиты и блокировки котла. Изменение параметров настройки системы управления может осуществляться в рабочем режиме.

Высокую надежность АСУ определяет система электропитания – контроллер подключен через источники бесперебойного питания. В случае нештатной ситуации предусмотрен ручной режим работы – средства дистанционного управления исполнительными механизмами с задвижками и клапанами позволяют оператору вести самостоятельно технологический процесс.

РЕЗУЛЬТАТ АВТОМАТИЗАЦИИ

Реальный опыт эксплуатации созданной системы в котельной подтверждает ожидаемый эффект внедрения:

- повышение надежности работы котельной ячейки, своевременное обеспечение персо-

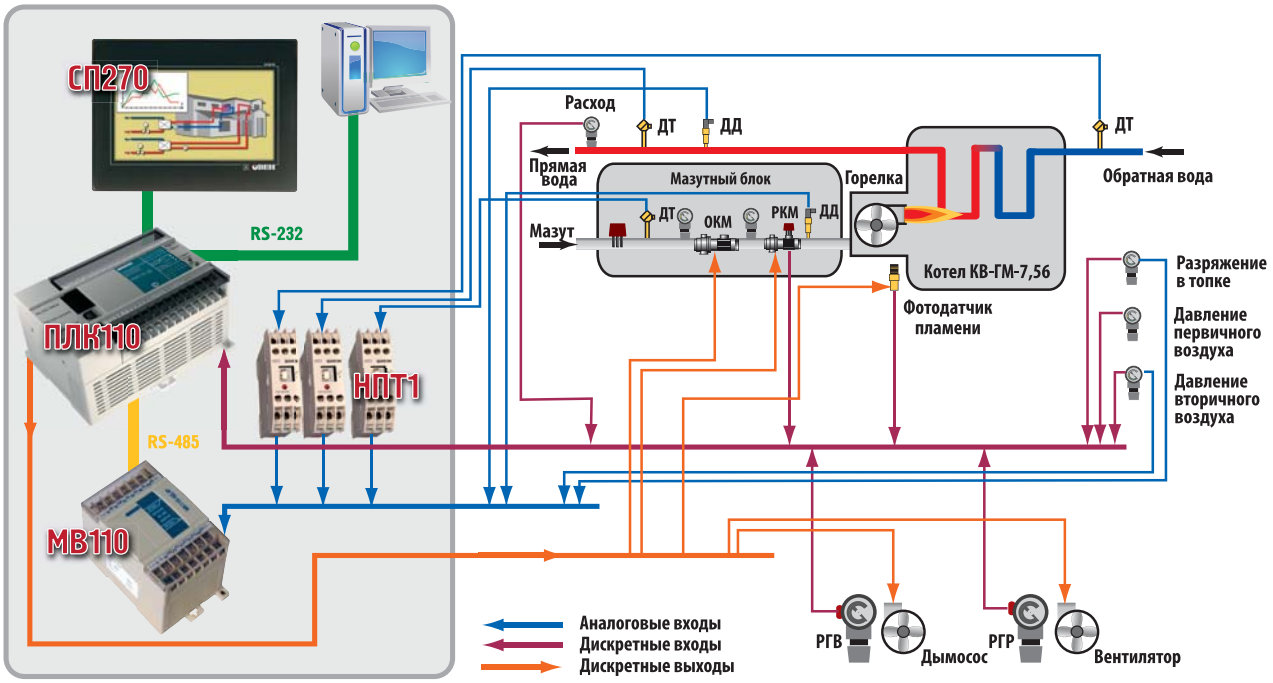


Рис. 4. Схема управления котельной

нала информацией о состоянии всего технологического оборудования;

- снижение влияния человеческого фактора в технологическом процессе и вероятность возникновения аварийных режимов функционирования котла;
- экономия топлива за счет оптимального поддержания соотношения “топливо-воздух”;
- улучшение условий труда обслуживающего персонала, получение системы управления современного уровня, переход на качественно другой уровень управления производством.

Компания ОВЕН – разработка и производство контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации.
Телефон (495) 641-11-56 (многоканальный).
Факс (495) 728-41-45.
E-mail: sales@owen.ru http://www.owen.ru

НОВОСТИ

НПП «РОДНИК» – ПОСТАВКИ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ПЕРЕНОСНЫХ РАБОЧИХ СТАНЦИЙ KINTEK ELECTRONICS

НПП “Родник” заключило дистрибьюторское соглашение с тайваньской компанией KINTEK ELECTRONICS CO., LTD о поставках переносных рабочих станций в индустриальном исполнении. Рабочие станции KINTEK выполнены в ударопрочном металлическом корпусе, который является системным блоком. Корпус имеет встроенный поворотный LCD-дисплей с защищенным стеклом и откидную клавиатуру с сенсорным указательным устройством.

Модельный ряд KINTEK представлен четырьмя рабочими станциями с диагональю экрана 12,1", 14,1", 15" и 17". Они поддерживают использование как обычной материнской платы, так и промышленной пассивной объединительной платы, что позволяет установить платы сбора данных стандарта ISA, PCI, PCI-Express. Блоки питания формата ATX обеспечивают надежную работу даже энергоемкой периферии, например, плат обработки видео. Такая модульная конструкция рабочих станций KINTEK выгодно отличает их от законченных решений, так как дает возможность пользователю наиболее полно решать его задачи в различных областях применения. Они могут использоваться в качестве мобильных измерительных станций, комплексов неразрушающего контроля, серверов. *www.rodnik.ru*

Телефоны: +7(499) 613-70-01, 613-26-88. Факс +7(499) 317-97-54.
E-mail: vasilyeva@rodnik.ru
http://www.rodnik.ru

МОДЕРНИЗИРОВАННЫЙ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ КОНТРОЛЛЕР МК-500

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ВОЛМАГ

С.К. МАРКОВ, В.Н. МАКАРОВ, М.Н. РЯБОВ, В.Г. ЯКОВЛЕВ, Е.М. СЕРГЕЕВ (ЗАО “Волмаг”)

Чебоксарское предприятие ЗАО “Волмаг” с 2005 г. производит комплекс программно-аппаратных средств КОНТРАСТ-500 на базе многофункционального контроллера КР-500 для централизованных и распределённых систем управления [1]. Комплекс применяется для построения АСУ ТП различных производств, в том числе в системах автоматизации тепломеханического оборудования в энергетике. Кроме базовой модели КР-500 с процессорным блоком БК-500М, в состав комплекса входит миниконтроллер МК-500 (далее – контроллер) [2], предназначенный для управления котлоагрегатами средней мощности, газовой арматурой горелок, насосами – автономно или в составе АСУ ТП.

Блочная конструкция контроллера со встроенными каналами ввода/вывода обеспечивает минимальную стоимость одного управляющего или информационного канала. Достаточно развитая бесплатная система программирования с библиотекой функциональных алгоблоков и использованием языка инструкций позволяет решать разнообразные задачи управления непрерывными или дискретными технологическими процессами, а благодаря быстродействующим каналам связи контроллер интегрируется в АСУ ТП и автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ).

В 2010 г. производителем выполнена модернизация контроллера с целью расширения его функциональных возможностей. В результате варианты его изготовления дополнены двумя новыми исполнениями, технические характеристики которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика		“Минимальное” исполнение (МЦ-10)	“Максимальное” исполнение (МЦ-10+МР-10)
Габаритные размеры, мм		39×173×175	71×173×175
Напряжение электропитания (источник постоянного тока), В		24±6	
Потребляемая мощность, Вт, не более		3	5
Количество аналоговых сигналов постоянного тока	Входных	4	12
	Выходных	2	2
Количество дискретных сигналов	Входных	8	24
	Выходных	4	12
Количество дискретных входов/выходов		6	18
Количество портов Ethernet		1/0	1/0
Количество портов RS-485		3	4
Количество портов RS-232C		1	1
Количество портов USB		1	1

Модернизированный контроллер имеет блочную конструкцию в минимальном (один субблок) или максимальном (два субблока – рис. 1) составе.

На передней панели размещены клеммники и разъемы для подключения интерфейсных каналов и цепей входных и выходных аналоговых и дискретных сигналов, а также светодиодные индикаторы. Аналоговые входы и выходы контроллера имеют индивидуальную гальваническую изоляцию. Выбор типа аналогового входного и выходного сигнала (0-5) мА или (4-20) мА выполняется программно.

Дискретные входы контроллера имеют групповую гальваническую изоляцию по четыре или шесть каналов в группе, дискретные выходы – по два или шесть каналов в группе. Напряжение дискретных входных и выходных сигналов =(24±6) В, максимальный выходной ток 0,3 А.

В зависимости от исполнения имеются дискретные входы/выходы, тип сигнала (вход или выход) которых настраивается пользователем.

Количество и типы входов и выходов контроллера могут дополнительно расширяться с помощью модулей УСО и УСО-Д из состава контроллера КР-500 или любых устройств, имеющих интерфейс RS-485 и протокол обмена ModBus RTU. Дополнительные устройства подключаются как полевые устройства на интерфейсные каналы RS-485. По своим характеристикам и функциональным возможностям контроллер МК-500 заменяет снятые с производства изделия РК-131/300 (М), КР-300 (М), КР-300И.

Контроллер МК-500 может работать автономно или в качестве ведомого полевой сети контроллера КР-500, или компьютера верхнего уровня управления и осуществляет:

- Сбор информации с датчиков различных типов и ее первичную обработку, в том числе фильтрацию сигналов, линеаризацию характеристик датчиков и калибровку каналов. Встроенные каналы аналого-цифрового преобразования (АЦП) и цифро-аналогового преобразования (ЦАП) контроллера МК-500 являются измерительными с классом точности 0,1 (АЦП) и 0,5 (ЦАП).
- Выдачу управляющих воздействий на исполнительные органы различных типов.
- Контроль технологических параметров по граничным значениям и аварийную защиту технологического оборудования.

Рис. 1. Контроллер МК-500

- Регулирование параметров по различным законам.
- Логическое, программно-логическое управление технологическими агрегатами, в том числе автоматический пуск и останов технологического оборудования.
- Математическую обработку информации по различным алгоритмам.
- Регистрацию и архивацию технологических параметров.
- Аварийную, предупредительную и рабочую сигнализацию, индикацию значений прямых и косвенных параметров, передачу их значений и различных сообщений на верхний уровень управления.
- Самодиагностику и вывод информации о техническом состоянии контроллера обслуживающему персоналу.

Особое внимание в контроллере уделено задачам регистрации параметров. Предусмотрены следующие типы регистрации:

- интегральных параметров (расходы);
- средних значений (температура);
- импульсов (счётчики);
- дискретных событий;
- времени включения дискретных параметров.

Каждый тип регистрации обеспечивается при помощи соответствующего алгоритма в технологической программе. Для вычиты-

вания архивов на “верхний” уровень введены соответствующие команды в протокол обмена с контроллером. Все регистраторы работают в календарном времени с учётом зимнего/летнего времени. Один алгоритм регистрации служит для создания записей только для одного параметра. Данные сохраняются в виде таблиц. Все типы регистрации (кроме дискретных событий) создают таблицы записей для часовых, суточных, месячных, годовых данных. Кроме того, создаются таблицы значений по изменению параметров, для регистраторов интегральных, средних и дискретных параметров.

При построении систем автоматизации на базе контроллера МК-500 задача взаимодействия с оператором обеспечена возможностью его подключения к пульту оператора ПО производства ЗАО “Волмаг”, к операторской панели (например, серия DOP производства Delta Electronics) или к компьютеру верхнего уровня управления. Связь с удаленным компьютером обеспечивается по выделенной или коммутируемой линии, в том числе по каналу Ethernet, или по беспроводному каналу через GSM/GPRG/EDGE/UMTS/HSDPA/HSUPA модем (роутер), радиомодем. Предусмотрена передача инициативных сообщений через модемы и SMS-сообщений по аварийным событиям.

Контроллеры МК-500 применяются в системах автоматического управления водопроводными насосными станциями, канализационными насосными станциями (КНС), пунктами включения систем наружного освещения, газовыми и газомазутными горелками, центральными тепловыми пунктами и подобными объектами.

В 2010 г. на Чебоксарском ОАО “Водоканал” внедрена система ПТК “Диспетчер КНС”, состоящая из шкафов управления на базе контроллера МК-500, размещенных на управляемых объектах (КНС по ул. Университетская, КНС по ул. Нижняя и др.), и автоматизированного рабочего места (АРМ) диспетчера с программным обеспечением верхнего уровня. Беспроводная связь АРМ диспетчера с местными шкафами управления осуществляется по GSM/GPRG модему, при этом обеспечено расширение ПТК подключением шкафов управления как при строительстве новых станций, так и при модернизации эксплуатируемых. Программируемый контроллер шкафа позволяет легко адаптироваться к особенностям конкретных станций.

На базе модернизированного варианта контроллера разработаны типовые шкафы управления паровых и водогрейных котлов КШУ-ДЕ, КШУ- КВГМ, КШУ-ДКВР, шкафы управления газовой арматурой ШУГ-4Г, КГБ-500 для многогорелочных энергетических котлов ТГМ-84, ТП- 230, Е-50, БКЗ-210, водогрейных котлов КВГМ-100, ПТВМ-100. Модернизированный вариант контроллера МК-500 выполняет все функции управления при уменьшении стоимости шкафов управления на 10-15 % и существенном уменьшении их габаритов.

ВЫВОДЫ

На основе пятнадцатилетнего опыта разработки, производства и эксплуатации контроллеров серии КОНТРАСТ создан новый компактный и экономичный вариант многофункционального контроллера МК-500 для систем управления и диспетчеризации.

Список литературы

1. *Марков С.К., Яковлев В.Г.,Сергеев Е.М., Табаков А.Г.* Комплекс программно-аппаратных средств для локальных и распределённых систем управления КОНТРАСТ-500 // Промышленные АСУ и контроллеры. 2005. № 4.
2. *Марков С.К., Макаров В.Н., Яковлев В.Г., Сергеев Е.М.* Компактный микропроцессорный контроллер МК-500 // Промышленные АСУ и контроллеры. 2006. №12.

***Марков Сергей Константинович** – генеральный директор,*
***Макаров Владимир Николаевич** – технический директор,*
***Рябов Михаил Николаевич** – заместитель технического директора по ИТ,*
***Владимир Геннадьевич Яковлев** – директор инженерного центра,*
***Сергеев Евгений Михайлович** – заместитель директора инженерного центра.*
ЗАО “Волмаг”, г. Чебоксары.
Телефоны: (8352) 55-22-94, 57-06-83.
E-mail: contrast@volmag.ru http://www.volmag.ru

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ВОЛМАГ

КОНТРОЛЛЕР КР-500

СОВРЕМЕННАЯ РОССИЙСКАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

АСУТП ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

АСУТП ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

ПРОЦЕССОРНЫЕ БЛОКИ

БК-500М

Ethernet, USB,
8кан. RS-485, 1 кан. RS-232
Поддержка резервирования

БК-500К

2 кан.Ethernet, USB,
5кан. RS-485
Поддержка резервирования

МК-500

Ethernet, USB,
4кан. RS-485, 1 кан.RS-232
Встроенные входы/выходы

ИНТЕРФЕЙС RS-485

МОДУЛИ УСО-Д

Входы/выходы
Питание = 5 В
Компактный корпус
Канал RS-485
«Горячая» замена

МОДУЛИ УСО

Входы/выходы
Питание =24В
Резервированный канал RS-485
с гальванической развязкой

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

Специализированная программа
Резервированный канал RS-485
с гальванической развязкой

ПЕРИФЕРИЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

БЛОКИ ПИТАНИЯ

ГАРАНТИЯ 3 ГОДА **МИНИМАЛЬНЫЕ СРОКИ ПОСТАВКИ** **ПОДДЕРЖКА РАЗРАБОТЧИКА**

г. Чебоксары, пр. Яковлева, 3. Тел./факс: (8352) 55-22-94, 57-06-83. E-mail: contrast@volmag.ru.
www.volmag.ru

intel Atom inside

Microsoft Windows Embedded Standard 2009

БЫСТРЫЙ ОПЕРАТОРСКИЙ ИНТЕРФЕЙС НА КОНТРОЛЛЕРЕ

XP-8341-Atom

ЛУЧШИЙ ВЫБОР ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА

ФОТОРЕАЛИСТИЧНАЯ ГРАФИКА

ICP DAS

www.icp-das.ru

- Процессор Intel Atom Z520, 1.33 ГГц
- Порт VGA с максимальным разрешением 1600x1200
- Разъемы для аудио входа и аудио выхода
- 4 порта USB 2.0, 2 порта Ethernet 1000/100/10
- 3 слота под высокопрофильные модули ввода-вывода серий I-8K и I-87K
- Рабочие температуры от -25 до +75°C

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 ICP DAS Co.,LTD в России и странах СНГ - компания IPC2U

MasterPLC Designer – МЭК 61131-3 ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ И НЕ ТОЛЬКО...

И.Е. АБЛИН (ЗАО “НПФ ИнСАТ”)

Рассматривается MasterPLC Designer, унаследовавшая систему от MasterSCADA. Предлагаются реализации под x86, ARM7, 9, 11, XScale, StrongARM с установленными ОС DOS, Windows, WindowsCE, Linux, Ecos. Система адаптирована для контроллеров Текон, Элна, Овен, Advantech, Moxa, ICPDAS. Показано, что для энергетики в MasterPLC реализован ряд специфических для отрасли протоколов.

PLC = Hard+Soft

Есть несколько способов получить в свое распоряжение контроллер с необходимыми характеристиками. Купить, если найдется, подходящий. Сделать полностью, если есть достаточные ресурсы для этой непростой задачи. Сделать свою аппаратную платформу и установить на нее готовую программную систему. Собрать методом крупноузловой сборки из подходящего оборудования и софта. Какой вариант выбрать, зависит от многих обстоятельств – целей, рентабельности, ресурсов. Но если для конечных пользователей в подавляющем большинстве случаев (за исключением, возможно, очень массовых применений) основным вариантом всегда является приобретение готового изделия, то для многих производителей контроллеров, серийного автоматизированного оборудования, системных интеграторов этот выбор не столь очевиден. Добавление к собственному или покупному “железу” полноценной системы, соответствующей стандарту МЭК 61131-3, превращает его в полноценный контроллер, функционально соответствующий возможностям ПЛК ведущих мировых производителей. Результат – собственный контроллер с существенно более низкой стоимостью. Выбор такой полноценной программной системы, в полной мере выполняющей требования объемного и сложного в реализации стандарта, одновременно прост и сложен. Прост, поскольку таких систем крайне немного. Сложен, потому что их достаточно непросто сравнить между собой. По большому счету, до сих пор список ограничивался тремя брендами: ISaGRAF (ICSTriplexISaGRAF), Codesys (3S-SmartSoftwareSolutions), Multiprog (KWSoftware). Но появление MasterPLC Designer (InSAT) может изменить расстановку сил. Основные преимущества этой системы:

- наиболее современный пользовательский интерфейс с развитыми сервисными функциями;
- объектно-ориентированный подход, упрощающий типизацию и тиражирование программ;
- платформно-независимая исполнительная система, имеющая реализации для всех распространенных процессоров и операционных сред;
- мощные коммуникационные возможности исполнительной системы;
- бесплатная инструментальная система;
- привлекательная стоимость тиражирования исполнительной системы на основании лицензий на тиражирование.

Рассмотрим все эти преимущества немного подробнее.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА MasterPLC Designer

Интегрированная среда MasterPLC Designer реализует несколько простых, но очень эффективных идей, обеспечивающих удобство и повышение производительности труда разработчика технологических программ. Некоторые из них уже апробированы в широко известной системе MasterSCADA, другие реализованы впервые. Перечислим самые заметные из них.

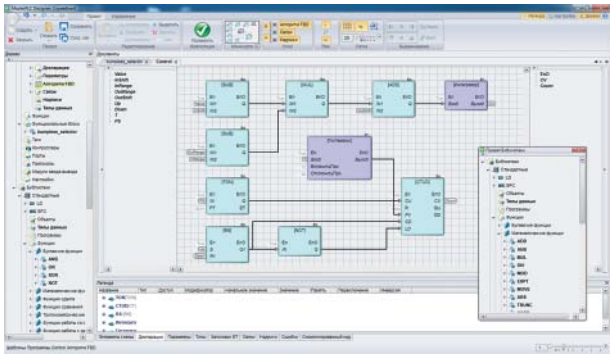


Рис. 1. Вставка библиотечной функции в схему функциональных блоков

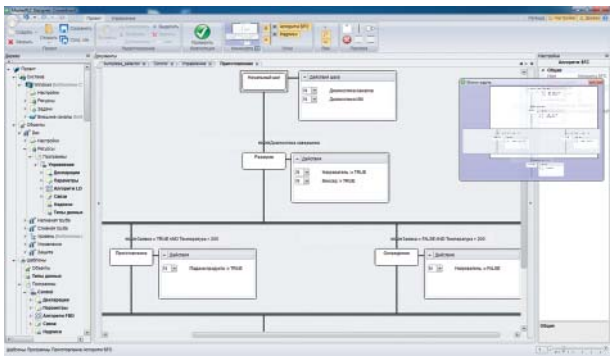


Рис. 2. Редактор языка SFC и навигатор по схеме

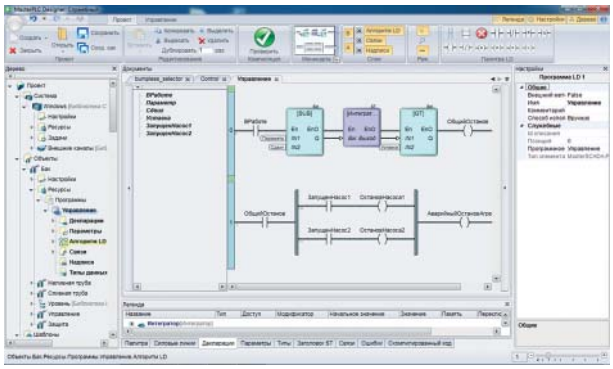


Рис. 3. Использование функциональных блоков в релейно-контактных схемах

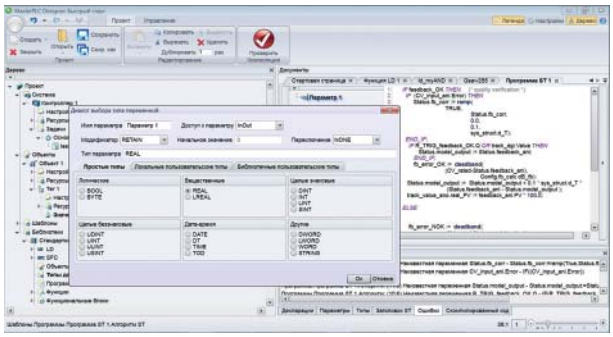


Рис. 4. Использование диалога описания параметров для создания новой переменной языка ST

- Интерфейс “все в одном”. Программа имеет единую интегрированную среду, обеспечивающую открытие для любого элемента проекта всех доступных для него редакторов и свойств. Поле программы делится на окна дерева проекта (их может быть много – любая часть проекта открывается в отдельном окне), окно документов, легенду открытого документа и таблицу свойств выбранного элемента.
- Единство представления элементов проекта. Независимо от того, где вы будете редактировать элемент программы – в редакторе, легенде, дереве проекта или таблице отфильтрованных элементов – все изменения синхронно отображаются в остальных представлениях этого элемента.
- Табличное представление любых однотипных элементов проекта. Вы можете в любой момент выбрать из дерева проекта все одинаковые или однотипные элементы и работать с ними в сводной таблице. Например, выбрать все аналоговые входы или все настройки скорости обмена коммуникационных каналов.
- Мощные графические редакторы языков FBD, SFC, LD (рис. 1, 2, 3) обеспечивают работу на бесконечном поле с удобным окном навигации по нему и произвольным масштабированием изображения. Для любой графической программы пользователю доступно ее представление на текстовом языке ST.
- Современный текстовый редактор с автоматической генерацией заголовка программы и описаний переменных, подстановкой стандартных имен, функций и созданных переменных из окна контекстной подсказки.
- Система управления версиями проекта, обеспечивающая контроль авторства и откат на любую точку любой стадии разработки с первого момента создания проекта.

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД

Стандарт МЭК 61131-3 по своей сути не соответствует принципам объектно-ориентированной методологии. Однако в значительной степени она может быть реализована через организацию самого проекта в интегрированной среде.

В MasterPLC Designer, как и в MasterSCADA, проводится разделение “физического” мира и “чистого” алгоритма управления (рис. 4).

Физический мир представлен иерархией аппаратных средств: контроллер→порт→модуль → →канал ввода/вывода.

Особенность каналов в том, что это структура, которая наряду с обязательным атрибутом "Вход" (или "Выход"), может иметь и любые вспомогательные атрибуты (например, сигнализацию превышения границ), зависящие от программы первичной обработки, сопоставленной этому каналу. Программ может быть любое количество и на любых поддержанных системой языках. И если значение обязательного атрибута "Вход" формируется встроенной системной программой-драйвером, то вспомогательные атрибуты – результат работы пользовательских (обычно взятых из библиотеки) программ.

Теоретически пользователь, который пренебрегает "правильной" методологией, может, создавая проект, ограничиться набором "частных" программ каналов ввода/вывода в совокупности с общими программами контроллера в целом. Но все же эти программы разумнее использовать для "обслуживания" конкретного "железа", а собственно алгоритм контроля и управления реализовать независимо от него в отдельной объектной иерархии. Именно такой подход обеспечит их типизацию, переносимость на другие платформы, возможность повторного использования. Объектная иерархия отражает представление пользователя об идеальной иерархии разрабатываемого алгоритма. Нижним уровнем этой иерархии является специализированный вид объекта: тег. Это структура, содержащая обязательный атрибут "Значение", который так же, как и атрибут "Вход", для канала, представляет по умолчанию значение тега при его использовании в программах. Тег, как и любой объект, может иметь свой набор программ и настроек.

Типизация в идеологии MasterPLC Designer обеспечена средствами типизации данных в соответствии со стандартом, шаблонами всех типов элементов проекта, библиотеками готовых элементов и механизмом наследования свойств.

Немаловажным элементом объектной идеологии является и инкапсуляция, благодаря которой объекты могут взаимодействовать через интерфейсные атрибуты, сохраняя внутреннюю структуру закрытой от прямого взаимодействия с внешним миром.

ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА MasterPLC

MasterPLC Designer унаследовал исполнительную систему от MasterSCADA, в рамках которой она развивается в течение уже многих лет. Имеются реализации под x86, ARM7, 9, 11, XScale, StrongARM с установленными на них ОС DOS, Windows, WindowsCE, Linux, Ecos. Система адаптирована для распространенных контроллеров и платформ компаний Текон, Элна, Овен, Advantech, Moxa, ICPDAS и др.

Для использования в энергетике в MasterPLC реализован ряд специфических для отрасли протоколов. Интерпретатор ST обеспечивает высокое быстродействие на всех этих платформах, а реализованные возможности включают горячий рестарт, ведение архивов, поддержку множества коммуникационных интерфейсов, межконтроллерное взаимодействие и др. Для опроса контроллера с верхнего уровня может использоваться OPC (DA и HDA) сервер, а также протокол Modbus.

ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ MasterPLC Designer

Инструментальная среда MasterPLC Designer бесплатна, однако исполнительная система поставляется на коммерческой основе. Основной способ распространения – лицензионный договор на тиражирование с производителем контроллера либо системным интегратором, использующим универсальную платформу. Стоимость контроллера с предустановленной системой MasterPLC, как правило, не слишком заметно отличается от стоимости "голого" железа тех же производителей.

Аблин Илья Евгеньевич *– генеральный директор ЗАО "НПФ ИнСАТ".*
Телефон (495) 989-22-49.
E-mail: ablin@insat.ru
http://www.insat.ru
http://www.masterscada.ru

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МЕТРО

М. БЫЧКОВА (ИЦ “ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ”)

Передовая технология японских инженеров, создавших системы накопителей электроэнергии (СНЭЛ) на базе аккумуляторных батарей GIGACELL, может сделать российский метрополитен более энергоэффективным, безопасным и комфортным для пассажиров.

ВОЗМОЖНОСТИ СНЭЛ

Одним из важнейших элементов технологии Smart Grid являются современные накопители электроэнергии большой мощности. Долгое время ограничением к применению накопителей на подстанциях систем электроснабжения были их габаритные размеры и недостаточная мощность. Однако в последние годы в связи с совершенствованием и развитием технологий эти ограничения сняты. Во многих городах мира уже проходят испытания и успешно внедряются системы накопителей для городского электротранспорта. Лидирующие позиции во внедрении этих энергосберегающих технологий занимает Япония. Используемые японскими инженерами в данных системах блоки аккумуляторов значительно превосходят по удельной плотности энергии по объему/массе и другим ключевым показателям накопители электроэнергии отечественных и зарубежных производителей. Уже более года эксперты компании Инженерный центр “ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ” (учитывая результаты исследований специалистов Московского метрополитена в отношении ЭПС типа “Русич”) совместно с японскими инженерами компании Kawasaki работают над адаптацией японских систем стационарных накопителей электроэнергии, а также обоснованием их экономической эффективности в условиях отечественного метро.

Системы накопителей могут быть как бортового, так и стационарного исполнения. С учетом анализа технико-экономической эффективности для обоих вариантов установки накопителей для метро предпочтительна установка стационарных накопительных систем на подстанциях (рис. 1). В первую очередь это связано с незначительной разницей

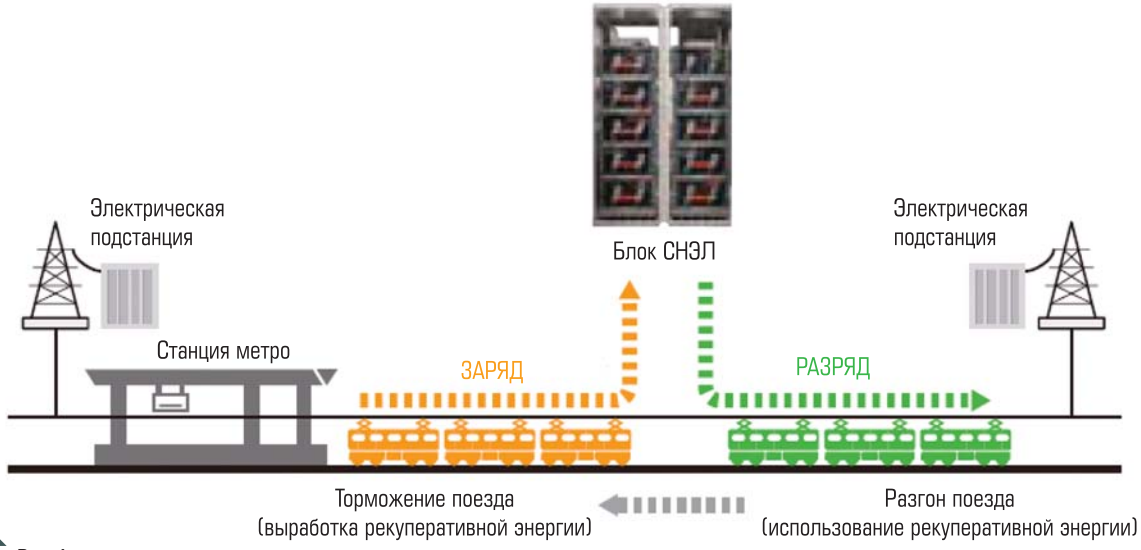


Рис. 1

в цене систем накопителей для подстанций и бортовых систем накопителей подвижного состава при значительной разнице в количестве подстанций и используемых моторвагонов. Получение практически аналогичного экономического эффекта связано со значительно большими капитальными вложениями и техническими трудностями по оборудованию всего парка подвижного состава накопительными системами.

Стационарные системы накопителей могут устанавливаться на подстанциях и в серединах фидерных зон. Установка в середине фидерных зон будет способствовать лучшей стабилизации напряжения в сети по сравнению с вариантом установки на подстанциях, однако в условиях метро стационарные системы накопителей рационально размещать именно на подстанциях, поскольку разгон и торможение поездов осуществляются преимущественно возле подстанций. Кроме того, на подстанциях лучшие технические условия для размещения данного оборудования.

Системы СНЭЛ прошли успешные испытания и в настоящее время установлены в системах электроснабжения метрополитенов г. Осака и Нью-Йорк. На основании данных, полученных при их эксплуатации, а также экспертной оценки, можно выделить следующие основные преимущества, достигаемые в результате использования СНЭЛ для систем электрифицированного городского транспорта с использованием электрической рекуперации.

1. Применение данной технологии позволяет экономить 25-40 % от потребления электроэнергии на тягу поездов. При торможении электротранспорта его тяговые электродвигатели переходят в генераторный режим (т.е. преобразовывают механическую энергию первичного двигателя в электрическую) и вырабатывают электроэнергию – энергию рекуперации. Использование стационарных накопителей позволяет собирать рекуперативную энергию, накапливать и выдавать в электрическую сеть. Напряжение заряда батареи выше, чем напряжение подстанции. Таким образом, батарея заряжается только от энергии рекуперативного торможения.
2. В момент перегрузки поездов в часы пик, когда напряжение падает, разряд батарей позволяет соблюдать баланс между напряжением на СНЭЛ и напряжением подстанции. Таким образом, снижается уровень пиковой нагрузки.
3. Кроме того, накопители энергии делают безопасным процесс перевозки пассажиров при возникновении непредвиденных отключений электроэнергии питающих подстанций. (К примеру, во время каскадной аварии в Московской энергосистеме в мае 2005 г., произошедшей после отключения ПС “Чагино”, было нарушено электроснабжение Московского метрополитена и более чем 20 000 человек пешком выходили из тоннелей до ближайших станций). В случае перерыва подачи электроэнергии два поезда могут одновременно проехать между станциями на небольшой скорости (по условиям обеспечения безопасности движения поездов это примерно 20 км/ч) с включенным вспомогательным оборудованием, таким как кондиционеры и освещение.
4. Другой “плюс” системы, несомненно, оценили бы пассажиры подземки, передвигающиеся в метро летом в жаркую погоду. Поскольку метрополитен – транспортная система с незамкнутыми помещениями, воздух в них поступает с поверхности в огромных объемах и охладить его с помощью системы кондиционеров практически невозможно. Стоимость такой системы охлаждения составила бы несколько миллиардов рублей. Кроме того, при решении проблемы повышенных температур в поездах и на станциях, кроме погодных условий, нельзя исключать и внутренние источники тепла в самом метро. При использовании рекуперативного торможения, в случае отсутствия потребителей энергии рекуперации на линии, большая часть энергии переходит в тепло на тормозных реостатах, тем самым нагревая воздух и грунты в туннелях и на станциях. Применение СНЭЛ позволяет вторично использовать энергию рекуперации, что приводит к значительному снижению тепловых выбросов в туннель и соответственно снижению расходов на вентиляцию и кондиционирование, улучшению климата на станциях, в туннелях и вагонах метро.
5. При строительстве новых линий метрополитена следует учитывать, что стационарные накопительные системы могут использоваться вместо подстанций, что значительно сокращает капитальные затраты на строительство и уменьшает площадь, необходимую для размещения распределительного устройства.

6. Важным преимуществом систем является также то, что оборудование, входящие в их состав, абсолютно взрыво- и пожаробезопасно. Оборудование безопасно для персонала подстанций, поскольку не выделяет никаких ядовитых испарений и не содержит токсичных веществ.
7. Система подключается непосредственно к линии без использования каких-либо преобразователей, что приводит к значительному снижению стоимости установки, практически не влияя на характеристики работы системы, обеспечивает простоту монтажа и подключения к линии.
8. Помимо этого, данные системы очень компактны и могут быть установлены даже на пассажирской платформе.

ПРЕИМУЩЕСТВО СНЭЛ – ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АККУМУЛЯТОРОВ GIGACELL СПЕЦИАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Основным элементом системы стационарных накопителей являются герметичные никель-гидридные аккумуляторы GIGACELL высокой емкости – это следующее поколение накопителей, специальная конструкция которых позволяет обеспечить быстрый заряд и разряд. Для установки на тяговых подстанциях метрополитенов для приема энергии рекуперации и сокращения пиковой мощности подстанций используется специальная модификация модулей GIGACELL, способных быстро запасать и отдавать большие объемы энергии. GIGACELL обладает специальной системой охлаждения с принудительными воздухозаборниками, поэтому её температура не меняется даже в условиях быстрого заряда/разряда большими токами. Батарею GIGACELL легче утилизировать и разбирать, поскольку в ней не используется сварка.

ВЫВОДЫ

В настоящее время разработаны и испытаны накопители электроэнергии для установки на подстанциях систем тягового электроснабжения городского транспорта. Применение этой технологии для систем электроснабжения российских метрополитенов является целесообразным как с технической, так и с экономической точек зрения.

***Мария Бычкова** – руководитель Отдела стратегического планирования и разработки инвестиционных проектов Инженерного центра "ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ".*
Телефон (495) 620-08-38. Факс (495) 620-08-48.
E-mail: eaudit@ackye.ru; m.bychkova@ackye.ru
http://www.ackye.ru

НОВОСТИ

ЗАВОД «АТОМСТРОЙЭНЕРГО» ПОЛУЧИЛ ЛИЦЕНЗИИ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

ЗАО "Завод "АтомСтройЭнерго" успешно завершило процедуру лицензирования Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ, по результатам которой предприятию были выданы лицензии на конструирование и производство оборудования для атомных станций сроком на 5 лет. В рамках данной процедуры специалисты Центрального межрегионального территориального управления по надзору за ядерной и радиационной безопасностью Ростехнадзора провели многоуровневую проверку всех технологических и управленческих процессов компании на соответствие жестким требованиям к предприятиям-поставщикам атомной промышленности Российской Федерации.

"Получение лицензий на производство оборудования для атомной промышленности положительно скажется на развитии нашей компании: во-первых, мы подтвердили статус высокотехнологичного предприятия, способного решать любые производственные задачи при высоком уровне качества выпускаемой продукции; во-вторых, мы получили возможность участвовать в комплектации объектов, активно развивающейся атомной промышленности России и иностранных партнеров Росатома, что открывает для нас новые рыночные возможности", – заявил генеральный директор ЗАО "Завод "АтомСтройЭнерго" А. Еремеев.

Пресс-служба ЗАО "Завод "АтомСтройЭнерго".
Телефон +7 (495) 789-64-76.
E-mail: media@atomstroyenergo.com

TREI

Автоматизированные системы управления технологическими процессами

www.trei-gmbh.ru

Продукция сертифицирована и лицензирована

SIL3

Разработано и произведено в России

Штутгарт +49 (711) 636-56-56
Москва +7 (499) 254-82-21
Пенза +7 (8412) 55-58-90
Новокузнецк +7 (3843) 46-33-36
Уфа +7 (347) 252-17-91
Казань +7 (843) 238-68-90
Сургут +7 (3462) 37-93-71
Наб. Челны +7 (8552) 77-80-01
Усть-Каменогорск +7 (7232) 203-462
Караганда +7 (7212) 41-85-38
Павлодар +7 (7182) 53-36-35
Актау +7 (7292) 20-07-69
Атырау +7 (7232) 203-462
Кривой Рог +380 (56) 404-49-90
Калуш +380 (3472) 4-36-00
Ашхабад +993 (12) 39-02-34
Минск +375 (29) 67-00-636
West Palm Beach +1 (561) 721 6470
Bosanski Brod +387 (53) 612-247
Новый Сад +381 (21) 6332-811
Ростов-на-Дону +7 (863) 230-82-14
Красноярск +7 (391) 298-11-53
Горловка +7 (910) 167-54-44
Бишкек +996 (312) 486-415

ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ
УЧЕТА, МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ
ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

ЭнергоКруг®

Обеспечивает реализацию требований Федерального закона РФ № 261-ФЗ

УСТРОЙСТВА СЕРИИ DEVLINK®

DEVLINK-M50 – промышленный многопортовый GSM/GPRS/Ethernet-модем для создания прозрачного канала связи с различным оборудованием

DEVLINK-P200/P300 – конвертер протоколов для преобразования различных протоколов цифровых устройств в унифицированный протокол (MODBUS, МЭК)

DEVLINK-D500 – контроллер сбора данных от тепло-, электро-, газо- и водосчетчиков, обладает мощной алгоритмической базой, позволяет вести учетные операции и мониторинг, своевременно выявляет аварийные ситуации и несанкционированные подключения

DEVLINK-C1000 – универсальный, свободно программируемый контроллер, позволяющий легко решать различные задачи автоматизации

"КРУГ" НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
440028 г.Пенза ул.Титова, 1

Тел. (8412) 49-97-75, 55-64-97, 49-94-14, 48-34-80
ФАКС (8412) 55-64-96
krug@krug2000.ru

www.krug2000.ru
www.devlink.ru

ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ И ИНЖЕНЕРНАЯ ПРАКТИКА

А.М. ПРОКОПЬЕВ, П.В. ПОЛЯНСКИЙ (ЗАО ПК “Промконтроллер”)

Рассматриваются основные понятия в области надежности систем автоматического управления и методика их практического применения в промышленности. Показано, что при определении требований к надежности системы управления необходимо исходить из надежности выполнения ею наиболее ответственных функций, как основного элемента, определяющего безопасность и экономические параметры работы технологического процесса.

Инженерный и производственно-технический персонал на практике зачастую сталкивается с задачами формирования требований к показателям надежности или с необходимостью обоснованного выбора одного из вариантов технических решений для реконструируемой или вновь создаваемой системы автоматического управления или защиты. Решение такого рода задач требует ясного понимания смысла применяемых показателей надежности, а также влияния значений выбранных показателей надежности на производственную деятельность и безопасность.

В современной экономической ситуации сотрудникам, отвечающим за модернизацию производства, при выборе оптимального варианта будущей системы наряду с техническими данными, приходится анализировать сметы затрат и оценивать их обоснованность. Поэтому ясное понимание смысла показателей надежности становится фактором оптимизации не только для систем управления производственного процесса, но и условием оптимизации издержек предприятия.

При определении требований к показателям надежности системы приходится сталкиваться с ситуацией, когда принятие решений, касающихся одного из элементов повышения надежности – резервирования элементов системы, осуществляется на основании сложившихся стереотипов. В практической работе нередки случаи, когда представители фирм, специализирующиеся в области безопасности, ссылаясь на недавно опубликованные ГОСТ Р МЭК 61508, выдвигают требования к резервированию модулей контроллера системы САУ/ПАЗ (модулей УСО или процессорного модуля) в зависимости от отнесения объекта к одной из групп согласно интегральным показателям безопасности. На наш взгляд, такой подход является упрощенным и не учитывает тот факт, что основным показателем безопасности является надежность выполнения функции безопасности, которая обеспечивает недопущение аварийных ситуаций, а в случае их возникновения переводит объект в безопасное состояние. Требования к надежности (а резервирование является одним из элементов обеспечения надежности) должны формироваться с учетом сопоставления потерь, связанных с отказами, и затрат, связанных с обеспечением надежности.

Предлагаемая статья рассчитана на инженера-практика (производственника), занимающегося эксплуатацией автоматических и технических систем, и учитывает, что в его повседневную работу не входит работа с формулами из теории надежности и теории вероятности. Цель данной статьи – помочь инженерно-техническому персоналу правильно трактовать показатели надежности, которые встречаются в технической документации, и значения которых требуется определить или оценить в процессе разработки вновь создаваемых или реконструируемых систем автоматического управления (САУ) и автоматических защит (ПАЗ). В статье мы стараемся доступным и понятным образом осветить некоторые наиболее проблемные, на наш взгляд, вопросы, касающиеся показателей надежности, и на простых примерах продемонстрировать влияние рассматриваемых показателей надежности на наиболее существенные характеристики системы. Изложение материала, представленного в литературе по теории надежности [1, 2, 3], остается за рамками данной статьи.

Как уже сказано выше, резервирование – это один из способов обеспечения заданных показателей надежности, а определение (задание) показателей надежности – это способ обеспечения обусловленных потребностями производства показателей безопасности и качества технологического процесса. В работах [1, 2, 5] указывается, что требования к резервированию и показателям надежности должны определяться на основе анализа технологического процесса и описания возможных аварийных ситуаций с учетом влияния социальных и экономических последствий отказа функций, выполняемых автоматизированной системой управления и защит. Другими словами, довольно часто требуется обеспечить не просто надежность системы, а определенную надежность отдельных функций системы, ответственных за безопасность технологического процесса или обеспечивающих минимизацию экономических потерь.

В производственной практике встречаются случаи, когда требования к резервированию отдельных элементов системы, сделанные под ожидание улучшения качественных характеристик и получения системы с высокой надежностью, оборачивается высокой интенсивностью отказов в системе, что вызывает рост объема работ обслуживающего персонала и требует увеличения затрат на приобретение большого количества запасных элементов (ЗИП).

Для подсистем автоматических защит, выполняемых на контроллерной технике, требования по резервированию модулей контроллера, дублированию, а в некоторых случаях и троированию (резервированию с кратностью три), выдвигаются без должного предварительного анализа, а вопрос об их обоснованности воспринимается как кощунственный: “Это же система защит!” Такой подход обусловлен исторически сложившимся мнением, что резервирование является необходимым условием в подсистемах ПАЗ. Мы исходим из утверждения, что выдвигаемые требования должны быть обоснованы и направлены на максимальное повышение эффективности решения поставленной задачи. Чтобы оценить реальную эффективность принятых решений, необходимо ответить на один вопрос: “Какие задачи мы пытаемся решить, выставляя требования на резервирование тех или иных модулей?”

Поскольку повышенные требования к надежности и резервированию существенно влияют на стоимость внедрения и обслуживания системы, набор таких критериев должен формироваться на основании некоторого компромисса между приемлемым уровнем безопасности, с учетом рисков, и затратами на его достижение. Другими словами, обоснованность требований к надежности системы должна определяться ожидаемым экономическим эффектом от их выполнения. Кроме того, необходимо ясно представлять себе тот факт, что применение резервирования, увеличивая надежность отдельных узлов системы, повышает стоимость системы, а значит ухудшает ее экономические показатели. Вводя в систему резервирование элементов, мы преследуем цель увеличить надежность некоторых выполняемых системой функций, однако при этом в системе возрастает общее число элементов, и увеличивается частота отказов.

В настоящей статье рассмотрены следующие вопросы:

1) показатель надежности – “вероятность безотказной работы”;
2) показатель надежности – “среднее время безотказной работы”;
3) решаемая задача определяет требования к показателям надежности;
4) повышение надежности системы путем резервирования наиболее ненадежных элементов;
5) время восстановления в системах с дублированием элементов оказывает существенное влияние на надежность системы;
6) обоснованность требований на резервирование с кратностью три отдельных элементов системы.

1. ПОКАЗАТЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ – “ВЕРОЯТНОСТЬ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ”

На практике специалисты часто сталкиваются с необходимостью определения одного из показателей надежности – значения вероятности безотказной работы. Интуитивно понятно, что чем выше данный параметр, тем лучше. Но возникает вопрос, на какой промежуток времени работы (эксплуатации системы) устанавливать этот показатель и как определить его оптимальное значение. Для ответа на этот вопрос необходимо понимать сущность данного параметра.

Если с определением промежутка времени понятно – он определяется периодом между плановыми остановами на регламентные работы, то с определением значения вероятности безотказной работы обычно возникают трудности, что вызвано вероятностным характером

данной величины. Принимая решение по установке требований к вероятности безотказной работы, необходимо оценить, что для производства означает разница в одну сотую показателя вероятности безотказной работы? Например, необходимо выбрать один из двух предлагаемых вариантов реализации системы. Первый – система с вероятностью безотказной работы 0,99 и стоимостью 2 млн рублей. Второй – система с вероятностью безотказной работы 0,98 стоимостью 1,5 млн рублей. Другими словами, принятие решения сводится к ответу на простой вопрос: стоит одна сотая в вероятности безотказной работы 500 тысяч рублей или нет.

Наиболее наглядно "вероятность безотказной работы" можно представить, если взять её определение в терминах статистики [1, 2]. Тогда "вероятность безотказной работы" за время $t = t_1$ определяется как отношение числа элементов, безотказно проработавших от момента времени $t = 0$ до момента времени $t = t_1$, к числу элементов, исправных к начальному моменту времени $t = 0$. Другими словами, при вероятности безотказной работы элемента системы (прибор, модуль, задвижка и т.п.), равной 0,99 (обозначается как $P(t) = 0{,}99$), в системе из 1000 различных элементов за заданное время $t = t_1$ можно ожидать 10 отказов, а при вероятности безотказной работы $P(t) = 0{,}98$ – 20 отказов. Если в эксплуатации находится 100 элементов, то можно ожидать соответственно 1 и 2 отказа за аналогичный промежуток времени (Примечание 1). Теперь для решения вопроса, стоит ли одна сотая в вероятности безотказной работы 500 тысяч рублей или нет, требуется оценить, соответствуют ли экономические потери от прогнозируемых отказов оборудования предложенному увеличению стоимости технического решения.

Примечание 1.

1. Статистическое определение вероятностных величин наиболее наглядно, однако надо учитывать, что вероятностная величина, вычисленная по статистическим данным, обладает тем меньшей погрешностью, чем больше выборка, т.е. чем больше количество элементов, участвующих в определении вероятностной величины.

2. ПОКАЗАТЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ – "СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ"

В производственной практике часто используется другой показатель надежности – среднее время безотказной работы (Tср), тесно связанное с вероятностью безотказной работы. Этот параметр в литературе также называют "средним временем наработки до отказа" или "средним временем наработки до первого отказа" [1, 2]. Нетрудно заметить, что, зная вероятность безотказной работы и закон распределения отказов, можно определить и среднее время безотказной работы, и наоборот [1, 2]. В документации на техническую продукцию обычно указывается именно значение "среднего времени наработки до отказа".

Сталкиваясь с необходимостью определить требования к среднему времени безотказной работы, нужно ответить на несколько основных вопросов. Можно ли ожидать, что не будет отказа за время, меньшее чем "среднее время безотказной работы"? Соответствуют ли технические средства (элементы системы) заявленному в документации показателю надежности – среднему времени безотказной работы, если в течение времени эксплуатации, меньшим, чем заявленное среднее время безотказной работы, отказало два изделия? Сколько отказов технических средств можно ожидать за время, равное заявленному на изделие "среднему времени безотказной работы"?

"Среднее время безотказной работы" – это вероятностная величина, определяемая [1, 2] как математическое ожидание времени наработки элемента до отказа, или в терминах статистики – это отношение суммы времен наработки до отказа всех элементов к количеству элементов в выборке, т.е. когда все выбранные элементы отказали. Обычно в технических параметрах на изделие указывается "среднее время наработки до отказа", поскольку этот параметр является важным элементом характеристики надежности элемента. Зная "среднее время наработки до отказа", можно определить и другие значения параметров надежности.

Можно интерпретировать "среднее время наработки до отказа" через число отказавших за указанное время элементов. Для экспоненциального распределения имеем:

$$\lambda = 1/Tср, \quad (2.1)$$

$$P(t) = e^{-\lambda * t} \quad (2.2)$$

$$q(t) = 1 - P(t), \quad (2.3)$$

где λ – интенсивность отказов элемента; Tср – среднее время наработки на отказ, определенное заводом изготовителем в технических параметрах на элемент; $P(t)$ – вероятность без-

отказной работы элемента; q(t) – вероятность отказа элемента; t – текущее время эксплуатации элемента.

С учетом статистического определения вероятности отказа элемента в течение времени t, как отношение количества отказавших элементов в течение времени t к общему начальному количеству элементов в момент времени t = 0:

$$q(t)= n/N, \qquad (2.4)$$

где n – количество отказавших элементов за время t; N – первоначальное число исправных элементов, включенных в работу.

С учетом вышеприведенных формул (2.1 – 2.4) можно определить число отказавших элементов в зависимости от относительного времени (t/Tср).

$$n = N*[1 - P(t)] = N*[1 - e^{-(1/Tср)*Tср}] = \\ = N*[1 - e^{-(t/Tср)}] \qquad (2.5)$$

Зависимость количества отказавших элементов (n) от логарифма относительного времени наработки [log(t/Tср)] при начальном количестве элементов N = 1000, определенная на основании формулы 2.5, приведена на рис. 1.

Из формулы 2.5 и приведенного графика видно, что "среднее время наработки до отказа" (Tср) – это время, за которое можно ожидать отказа 63,2 % из первоначально работающих элементов.

Таким образом, при заданном показателе надежности – времени наработки до отказа, равном 500 часов (Tср = 500 час.), можно ожидать, что из работающих на производстве 1000 элементов (с данной надежностью) за 500 часов откажет 632 элемента.

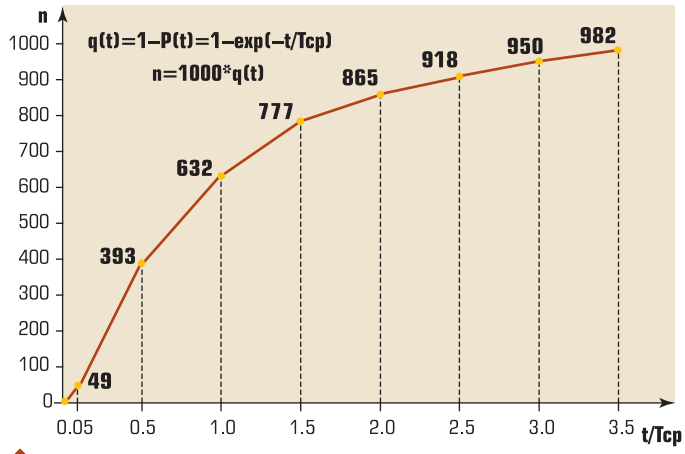


*Рис. 1. Зависимость числа отказавших элементов от времени работы q(t) = 1 – P(t) = 1– exp(–t/Tср) n=1000*q(t)*

Учитывая вышесказанное и рис. 1, можно сделать вывод, что если в эксплуатации находится 10 элементов, то за время t = 0,5Tср может отказать 4 элемента (Примечание 1.1).

Примечание 2.

1. Необходимо различать два параметра надежности "*среднее время наработки до отказа*" и "*среднее время наработки между отказами*" в англоязычной литературе – *mean time between failures (MTBF)*. "Среднее время наработки между отказами" применяется для характеристики надежности восстанавливаемых объектов (элементов), при эксплуатации которых допускаются многократно повторяющиеся отказы. ГОСТ 27.002-89 определяет данный параметр как:

$$T = t/M\{r(t)\}, \qquad (2.6)$$

где T – среднее время наработки между отказами; t – суммарная наработка; r(t) – число отказов, наступивших в течение этой наработки; M{r(t)} – математическое ожидание числа отказов, наступивших в течение этой наработки.

Показатель надежности, определяемый как "*среднее время наработки до отказа*", определяет надежность конкретного элемента (типа элемента) в системе, он указывается в технических характеристиках завода изготовителя и используется для определения надежности выполнения системой функции, в которой участвует данный элемент.

Показатель же надежности, определяемый как "*среднее время наработки между отказами*", характеризует время между отказами различных элементов (не конкретного типа элемента или модуля), входящих в систему, с восстановлением отказавших элементов. Обычно этим показателем характеризуют общую надежность системы, содержащей различные типы и виды элементов. Данный показатель не применяют к элементам системы, представляющим типовые элементы замены. *Среднее время наработки между отказами* обычно используется как показатель надежности для систем с резервированием и восстановлением отказавших элементов, определяет интенсивность отказов в системе, не приводящих к потере её работоспособности, и характеризует загруженность персонала, связанную с ремонтом (заменой) отказавших элементов.

Связь среднего времени наработки на отказ и среднего времени наработки между отказами, для экспоненциального распределения, можно вывести из определения интенсивности отказов [1, 2] и учитывая определение среднего времени между отказами T_{MTBF}.

$$\lambda = \frac{n}{N * \Delta t} \quad (2.7)$$

$$T_{MTBF} = \frac{\Delta t}{n} \quad (2.8)$$

Получим соотношение между средним временем наработки между отказами и средним временем наработки на отказ.

$$T_{MTBF} = \frac{Tcp}{N} \quad (2.9)$$

2. Для каждого конкретного элемента, по условиям его конкретного применения, может быть определен один из параметров надежности (например, время наработки на отказ). Однако надо иметь в виду, что это будет конкретная реализация данного вероятностного параметра, и нельзя на основании одной реализации вероятностной величины делать вывод о соответствии или не соответствии заявленных в технической документации значений.

3. НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМЫ И НАДЕЖНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ФУНКЦИИ

Важность обоснованного определения значений показателей надежности определяется задачами, которые должны обеспечить заданные показатели. Определение показателей надежности для системы и входящих в неё элементов – это способ обеспечения, обусловленный потребностями производства, показателей безопасности и качества технологического процесса, которые должны определяться на основе учета влияния социальных и экономических последствий отказа выполняемых автоматизированной системой (АС) функций.

Например, при решении задачи обеспечения безопасности управлением технологического процесса возможны три формулировки в постановке задачи, которые приводят к различным решениям:

- Обеспечить надежность выполнения системой функции предотвращения возникновения аварийной ситуации. При этом допустимы остановы технологического процесса по “ложным сигналам аварии” и остановы при отказах элементов системы; главное – не допустить аварии.
- Обеспечить надежность выполнения системой функции предотвращения возникновения аварийной ситуации, при этом недопустимы остановы технологического процесса по “ложным сигналам аварии” и остановы при отказах одного из элементов системы.
- Обеспечить живучесть системы, т.е. любые отказы элементов системы не должны приводить к потере системой контроля и управляемости технологическим объектом, т.е. выделяется несколько функций, которые обеспечивают “живучесть системы” и определяются элементы, обеспечивающие выполнение данных функций.

Первые две приведенные формулировки обеспечивают предотвращение возникновения аварийных ситуаций. Разница в этих определениях заключается в том, что первое определение не требует “обеспечения надежности всех элементов, участвующих в защитах”, а требует безусловного выполнения функции защиты. Другими словами, для обеспечения надежности выполнения функции защиты от возникновения аварийной ситуации необходимо или обеспечить “аварийный” останов технологического объекта при возникновении отказов элементов системы, или резервировать элементы, отказ которых будет препятствовать выполнению функции защиты. Т.е. если элемент при всех возможных видах его отказа (потери работоспособности) обязательно принимает определенное положение (формирует на выходе значение), которое предотвращает возникновение аварийного состояния и развитие аварийной ситуации, то вопрос о необходимости его резервирования необходимо обосновывать. Например, возможность отказа отсечного клапана, вызывающего невозможность отсечки, обосновывает требование на его резервирование.

Вторая формулировка требует обеспечить не только выполнение функции защиты, но и недопущение остановов технологического оборудования при возникновении единичных отказов элементов системы. Данное требование можно выполнить только резервированием всех элементов, участвующих в выполнении функции предотвращения возникновения аварийных ситуаций.

Третья формулировка требует обеспечить живучесть системы, т.е. допускаются отказы элементов системы, но эти отказы при поте-

ре отдельных функций, выполняемых системой, не должны приводить к потере контроля и управляемости технологическим объектом. Данное требование можно обеспечить только резервированием элементов системы, определяющих её живучесть.

ГОСТ 24.701-86 [5] рекомендует формулировать задачу, решаемую установлением требований по надежности на основании анализа требуемого уровня безопасности, и определять требования к надежности путем сопоставления потерь, связанных с отказами и затрат, связанных с обеспечением надежности.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ НАДЕЖНОСТИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОБОСНОВАНЫ РЕШАЕМОЙ ЗАДАЧЕЙ

Иногда встречается такая ситуация когда, не имея возможности провести анализ необходимого уровня безопасности и обоснованно определять требования к надежности, закладывают требования по резервированию отдельных элементов системы. При этом часть элементов системы (например: датчики, линии связи, исполнительные механизмы), интенсивность отказов которых почти на порядок выше интенсивности отказов резервируемых элементов, не резервируются. Иногда под данные требования включают субъективные пожелания. Например: “Я хочу, чтобы остановов по причине отказа элементов контроллера, не было”. На наш взгляд, вышеприведенный субъективный подход является необоснованным как с технической, так и с экономической стороны. Основной поток отказов в системе, где имеются элементы с существенно различной интенсивностью отказов, определяется элементами с низкой надежностью (высокой интенсивностью отказов), и резервирование более надежных элементов не приведет к заметному снижению числа нежелательных остановов.

Рассмотрим пример

Имеется объект – котельная с котлами небольшой мощности (например, котлы ДЕ-10). Стоимость запуска (розжига) такого котла небольшая, а в котельной предусмотрено обязательное наличие резервного котла, готового по команде оператора включиться в работу и покрыть недостачу тепловой мощности, вызванную остановом работающего котла. Потребитель тепловой энергии не критичен к кратковременному изменению параметров отпускаемой ему тепловой энергии (пара), которое возникает на время запуска резервного котла при остановке одного из работающих котлов.

Заказчиком системы (САУ и ПАЗ) котла ставится требование на резервирование процессорного модуля контроллера, которое обосновывается следующим образом:

- процессорный модуль как центральный модуль контроллера участвует в реализации всех функций системы по управлению и безопасности котлом и поэтому его надо резервировать;
- останова котла по причине отказа элементов контроллера не должно быть.

Недостаток данного подхода обусловлен тем, что требования на резервирование были выдвинуты без анализа требуемого уровня безопасности и формулирования задачи, которую предполагается решить установлением требований к надежности элементов системы; не проведено обоснование значений параметров надежности.

Разберем приведенную в примере ситуацию. Чтобы оценить обоснованность заявленных требований, необходимо определить, как повлияет резервирование процессорного модуля на:

- безопасность работы котла;
- число остановов котла по причине отказа элементов контроллера.

Безопасность работы котла

Безопасность работы котла определяется надежностью выполнения функции защит, которая обеспечивает недопущение появления и развития аварийной ситуации.

Современные микропроцессорные контроллеры, применяемые при построении систем управления и защит, имеют развитую систему диагностики и позволяют обеспечить аварийный останов технологического объекта в случае отказа программно-технических средств системы управления (защит) или при выявлении недостоверности сигнала одного из датчиков, участвующего в определении аварийной ситуации.

Задача обеспечения надежного выполнения функции ПАЗ (защит), решается отключением подачи газа на горелки котла при выполнении условий:

- появления сигнала аварии, формируемого датчиком с дискретным выходом;
- ухода технологического параметра, измеряемого датчиком с аналоговым выходом

Купон-приглашение

АВТОМАТИЗАЦИЯ & IT в энергетике
научно-производственный журнал

Уважаемые дамы и господа!

ЗАО «Экспоцентр» имеет честь пригласить Вас на 20-ю международную выставку «Электро-2011» и 9-ю специализированную выставку «ЭлектроТехноЭкспо-2011»

Купон дает право входа после регистрации

Организатор: ЗАО «Экспоцентр»

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр»
Москва, Россия

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ЭНЕРКОН

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

22–24 июня 2011

Организаторы:
ТПП РФ, Государственная дума ФС РФ
ЗАО «Экспоцентр»

ТПП РФ

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

Исполнительный комитет:
ООО «ПромЭкспо-К»

www.enercon-ng.ru
Тел./факс: (495) 921-35-07
E-mail: enercon@confex.ru

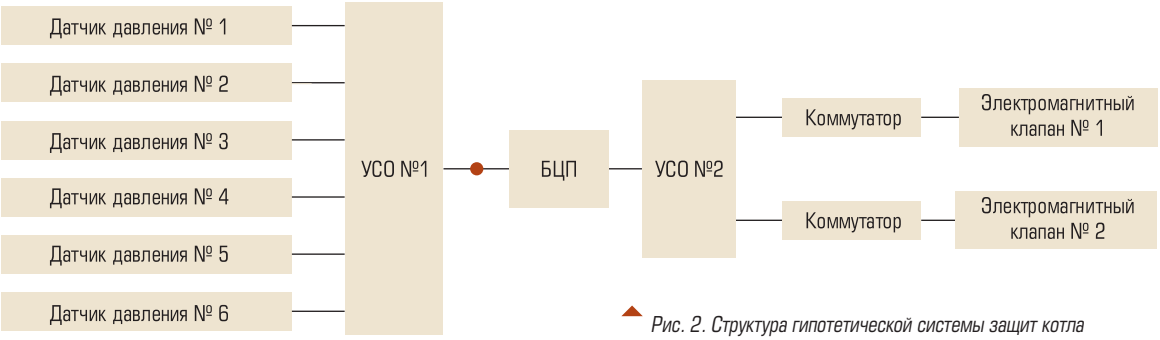


Рис. 2. Структура гипотетической системы защит котла

за пределы установленных аварийных значений;

- выдачи системой сигнала на аварийный останов котла по условиям, определяемым встроенной системой диагностики:
  - определение недостоверности одного из технологических параметров, по которым осуществляется анализ аварийной ситуации (отказ датчика, обрыв линии связи, пропадание напряжения питания датчика);
  - отказ любого модуля УСО контроллера, воспринимающего сигнал от датчиков, по которым осуществляется анализ аварийной ситуации;
  - отказ модуля УСО контроллера, формирующего управляющие сигналы на аварийный останов технологического объекта;
  - отказ процессорного модуля контроллера.

Как видно из вышеприведенного, резервирование процессорного модуля контроллера не влияет на надежность выполнения системой функции “обеспечение безопасной работы котла”, т.к. в случае отказа процессорного модуля модуль УСО определит отказ и выполнит аварийный останов котла.

Число остановов котла по причине отказа элементов контроллера

Определим, как повлияет резервирование модуля центрального процессора на количество “ложных” остановов котла. Ложные остановы котла могут быть вызваны:

- отказом датчика аварийного параметра;
- отказом модуля УСО, воспринимающего сигнал датчика аварийного параметра;
- отказом модуля УСО, выдающего сигнал на исполнительное устройство, обеспечивающего аварийный останов котла;
- отказом силовых элементов – усилителя мощности сигнала, выдаваемого модулем УСО, и выдающего сигнал на исполнительное устройство, обеспечивающего аварийный останов котла;
- отказом модуля центрального процессора.

Примечание:

1. Отказы блоков питания и элементов линий связи для простоты расчета не учитываем.
2. Считаем, что элемент контроллера (модуль УСО, формирующий выходные сигналы) в случае отказа одного из элементов системы, участвующей в реализации функции защиты, обеспечивает выдачу сигнала на исполнительное устройство для аварийной остановки котла. Эта функция может быть реализована, например, на контроллерах МФК3000, МФК1500, выпускаемых ЗАО ПК “Промконтроллер” ГК “ТЕКОН”.

Определим число остановов котла по причине отказа элементов системы защиты, выполненной с резервированием модуля БЦП (резервирование без восстановления отказавшего элемента) и без резервирования.

Рассмотрим упрощенную структуру системы защит котла, приведенную на рис. 2. Для простоты расчетов примем, что в определении аварийного состояния котла участвуют шесть датчиков давления, а аварийный останов котла обеспечивается двумя отсечными клапанами. В контроллере для обеспечения функции аварийных защит участвуют: один модуль УСО, воспринимающий сигналы с датчиков, и один модуль УСО, выдающий управляющие воздействия через промежуточные коммутаторы (силовые реле) на исполнительные органы, модуль БЦП, выполняющий обработку сигналов в соответствии с записанным программным обеспечением. Для упрощения мы не будем учитывать другие, фактически присутствующие в структуре, элементы системы, также участвующие в выполнении функции (блоки питания, клеммные соединители, линии связи и т.п.).

Таблица 1

№	Наименование элемента	Интенсивность отказов λ,[1/ч]
1	Датчик давления с токовым выходом	$1*10^{-5}$
2	Модули УСО	$1*10^{-5}$
3	Модуль БЦП	$2*10^{-5}$
4	Силовое реле (коммутатор)	$10*10^{-5}$
5	Электромагнитный клапан	$17*10^{-5}$

Исходные данные для расчета надежности приведены в таблице 1. Данные для расчета надежности (интенсивность отказов или среднее время наработки на отказ) обычно берутся из справочников по надежности или из технических данных заводов-изготовителей на конкретное изделие (элемент системы).

Примечание.

1. Показатели надежности для модулей контроллера (УСО и БЦП) взяты из технической документации на контроллеры производства ЗАО ПК “Промконтроллер” ГК “ТЕКОН”.
2. Показатели надежности на датчики, силовое реле, электромагнитный клапан взяты из имеющегося у авторов справочного материала.
3. Поскольку, согласно исходной посылки, в выполнении функции участвуют все элементы, приведенные на рис. 2, то в соответствии с теорией надежности [1, 2, 3] интенсивность отказов элементов определяется сложением интенсивности отказов составляющих элементов.
4. Интенсивность отказов резервированных модулей (модули БЦП) определяется как 1/2 интенсивности отказов нерезервированного модуля, т.е. $\lambda_{резерв} = 1*10^{-5}$[1/ч].
5. Интенсивность отказов силового реле и электромагнитного клапана приведена для отказа типа “ложного срабатывания”, которое выражается в разрыве цепи прохождения тока через электромагнитный клапан.

Определим оценку вероятности безотказной работы за время t = 720 часов (месяц непрерывной работы). Здесь мы не будем приводить выводы той или иной применяемой формулы. Все основные формулы хорошо описаны в известной литературе [1, 2, 3].

Для системы без резервирования вероятность возникновения отказа типа “ложное срабатывание” за время непрерывной работы t = 720 часов получим:

$$q(t) = 1 - P(t) \approx 1 - 0{,}54 = 0{,}46. \qquad (4.1)$$

Для системы с резервирования модуля БЦП вероятность возникновения отказа типа “ложное срабатывание” за время непрерывной работы t = 720 часов получим:

$$q(t) = 1 - P(t) \approx 1 - 0{,}55 = 0{,}45. \qquad (4.2)$$

Используя статистическое определение вероятности отказа, получим, что резервирование блоков БЦП в представленной системе защит котла даст выигрыш в уменьшении на единицу количества “ложных срабатываний” при 100 работающих на данном объекте (котельной) котлов, оснащенных рассматриваемой системой безопасности. При 10 работающих котлах заказчик не сможет определить изменений (улучшений) в числе “ложных остановов” котла, вызванных отказом элементов системы, включая и элементы контроллера.

Выводы.

1. Для достижения оптимальной величины надежности системы, состоящей из некоторого количества элементов, теория надежности рекомендует применять элементы (узлы) с приблизительно равными показателями надежности. Т.е. если мы имеем в системе элементы с существенно различными показателями надежности, то рекомендуется резервировать, в первую очередь, элементы с низкими показателями.
2. Надежность системы не может быть выше надежности её самого ненадежного элемента (узла).

5. ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИЙ СИСТЕМЫ ПУТЕМ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ НАИБОЛЕЕ НЕНАДЕЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Для получения оптимальных решений по надежности [1, 2] рекомендуется применять элементы с приблизительно равными значениями интенсивности отказов. Элементы с интенсивностью отказов, значительно превышающей значение для основного количества элементов, необходимо резервировать. По интенсивности отказов, приведенной в таблице 1, мы видим, что основное влияние на уменьшение надежности (основная доля

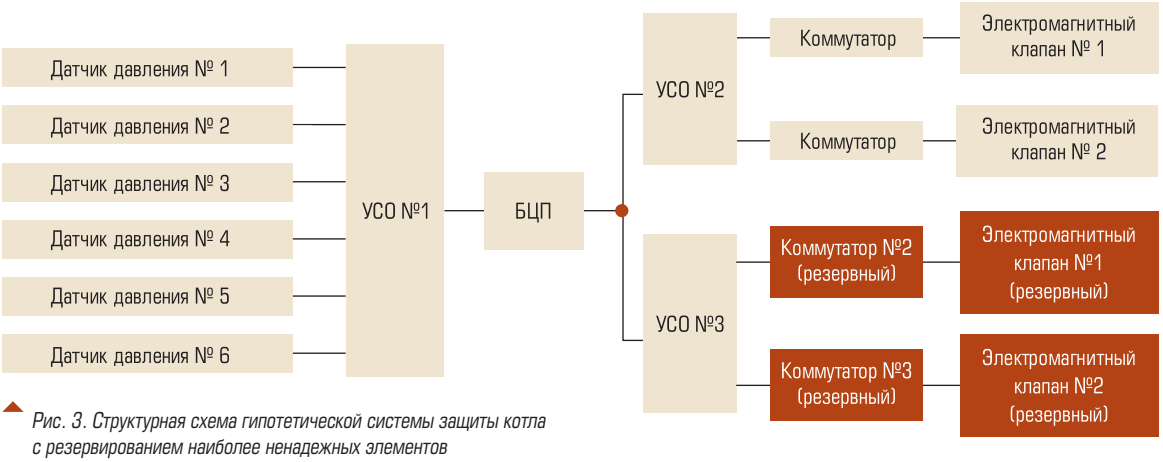


Рис. 3. Структурная схема гипотетической системы защиты котла с резервированием наиболее ненадежных элементов

в суммарной интенсивности отказов) оказывают силовые реле и электромагнитные клапаны (т.е. элементы КИПиА).

Определим, как изменится количество "ложных остановов", вызванных отказами элементов системы защиты, если наиболее ненадежные из них – коммутаторы и электромагнитные клапаны – будут резервированы (дублированы). Первоначально рассмотрим систему с дублированием элементов без восстановления.

Рассчитаем интенсивность отказов для функции и для системы. Расчеты ведем по вышеприведенным формулам (2.1-2.5). Если в системе отказ любого элемента вызывает отказ системы (функции), то для расчета надежности данные элементы представляются как соединенные последовательно, а если элементы резервируются, то данные элементы представляются как соединенные параллельно. При последовательном соединении элементов их интенсивности отказов складываются, а при резервировании (дублировании) интенсивность отказов дублированной пары равна половине интенсивности отказов одного элемента. Расчеты ведем с учетом предположения, что при отказе элемента происходит диагностика отказа – мгновенное отключение отказавшего и включение резервного. Диагностика осуществляется процессорным модулем, а переключение – модулем УСО (№2 и №3). Модуль БЦП контроллера не резервируется. При резервировании внешних элементов рекомендуется сигналы от резервных элементов (датчики или исполнительные элементы) подключать к различным модулям УСО, что повышает функциональную надежность.

Первоначально рассмотрим вариант, когда восстановление отказавших элементов не осуществляется. Структурная схема гипотетической системы защит с резервированием наиболее ненадежных элементов приведена на рис. 3.

Расчеты ведем по формулам (2.1–2.5) из заданного времени (t = 720 часов), для которого определяются вероятности появления отказа элементов системы, которые могут вызвать "ложный" останов котла:

$$q(t = 720)_{\text{функц. резерв}} = 0{,}26, \text{ при } (\lambda_{ф} = 36{,}5 * 10^{-5}).$$

При этом вероятность возникновения отказа одного из элементов системы, соответственно:

$$q_{р}(t = 720)_{\text{системы резерв}} = 0{,}86, \text{ при } (\lambda_{\Sigma} = 119 * 10^{-5})$$
$$q_{нр}(t = 720)_{\text{системы не резерв}} = 0{,}46, \text{ при } (\lambda_{\Sigma_{нр}} = 64 * 10^{-5}).$$

Используя статистическое определение вероятности возникновения отказа, можем интерпретировать полученные результаты следующим образом. Если на производстве находится в работе 100 систем, то:

- отказ функции резервированной системы, который может повлечь "ложный" останов котла, за 720 часов может произойти 26 раз, что существенно лучше, по сравнению с 46 отказами для нерезервированной системы;
- число вызовов на обслуживание системы и замену отказавшего элемента по причине отказа одного из элементов системы за 720 часов составит:
  - для резервированной системы – 86 раз;
  - для нерезервированной системы – 46 раз.

Таким образом, резервирование наиболее ненадежных элементов приведет к уменьшению количества "ложных" остановов котла по причине отказа одного из элементов системы в 1,77 раза по сравнению с нерезервированной системой.

Приведенные расчеты показывают, что в резервированной системе число отказов в системе (которые требуют обслуживания системы, т.е. замены отказавшего элемента), по сравнению с нерезервированной системой, возрастет в 1,87 раза. Т.е. увеличивая надежность выполнения функции – уменьшая число “ложных” остановов котла, – мы, используя резервирование элементов, повышаем общее число отказов в системе.

Выводы.

1. Надежность функции и надежность системы – это разные понятия, которые в большинстве случаев не тождественны.
2. Надежность функции определяется элементами системы, которые участвуют в выполнении функции, и их структурой (наличием или отсутствием резервирования). Резервирование элементов увеличивает надежность выполнения функции.
3. Надежность системы определяется общим количеством элементов, входящих в систему. Увеличение надежности функции за счет применения резервирования приводит к увеличению интенсивности отказов системы, т.е. к уменьшению её надежности.

6. ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ В СИСТЕМАХ С ДУБЛИРОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ОКАЗЫВАЕТ СУЩЕСТВЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМЫ

При определении требований к надежности очень часто упускают из вида, что надежность системы определяется не только резервированием элементов системы, но и, в случае применения дублирования, временем, затрачиваемым на ремонт – устранение отказа. При этом далее мы покажем, что, чем меньше время, затрачиваемое на восстановление, тем выше надежность функционала системы.

Надежность системы с резервированием и восстановлением отказавшего элемента

Для определения, как влияет величина временного интервала восстановления на надежность системы рассчитаем, как изменится надежность системы с резервированием элементов, приведенной на рис. 3, для случая с восстановлением отказавшего элемента. Будем считать, и это предположение вполне обосновано, что одновременный отказ двух элементов в резервированной паре невозможен, т.е. имеет крайне низкую вероятность, что позволяет этой вероятностью пренебречь. Для простоты расчетов примем, что диагностика неисправности элементов, отключение отказавшего элемента и подключение вместо отказавшего элемента исправного осуществляется абсолютно надежным элементом. При указанных выше условиях отказ функции системы возможен только при совпадении событий – отказа основного элемента и в течение времени его ремонта отказа дублирующего элемента. Отказ основного или дублирующего элементов, произошедшие по отдельности (не совпадая во времени), не вызывают отказа функции системы.

Каждый элемент резервированной системы с восстановлением отказавшего элемента оценивается двумя показателями: интенсивностью отказов (λ) и интенсивностью восстановления (μ) или средним временем восстановления (Тр). Интенсивность восстановления и среднее время восстановления связаны между собой соотношением 6.1. В рассматриваемом примере резервируются выходные цепочки, выполняющие команды управления: модуль УСО, усилитель (коммутатор) и исполнительный элемент (электромагнитный клапан).

Резервирование с восстановлением предполагает, что после отказа элемента его функции выполняет резервный элемент, и после возникновения отказа в течение времени ($t \leq Тр$) осуществляется восстановление отказавшего элемента, т.е. система возвращается в первоначальное состояние.

Определим понятие “узел” как совокупность последовательно соединенных элементов: модуль УСО, усилитель, электромагнитный клапан. Отказ любого элемента, входящего в узел, вызывает отказ узла. Основной и резервирующий узлы составляют резервированный узел. Структурная схема резервированного узла, выдающего управляющее воздействие на останов работы котла (прекращение подачи топлива на котел), приведена на рис. 4.

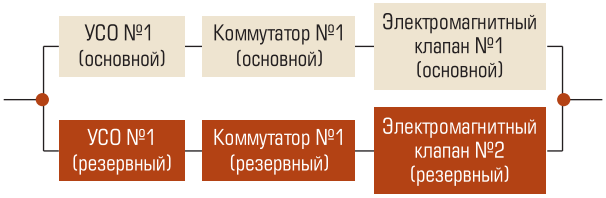


Рис. 4. Структурная схема резервированного узла, для расчета надежности

Теория вероятности [3] определяет, что вероятность совместного появления двух событий равна вероятности появления одного из них, умноженной на условную вероятность появления другого, вычисленную в предположении, что первое событие произошло.

Вероятность отказа резервированного узла при условии, что отказавший элемент восстанавливается за время, не превышающее Тр, определяется по формуле:

$$q_{ру}(t) = q_{осн}(t)*q_{дубл}(Тр), \quad (6.1)$$

где $q_{ру}(t)$ – вероятность отказа резервированного узла; $q_{осн}(t)$ – вероятность отказа основного узла; $q_{дубл}(Тр)$ – вероятность отказа резервирующего узла за время ремонта (замены) отказавшего элемента; Тр – время ремонта (замены) отказавшего элемента.

$$q_{осн}(t) = 1 - P_{осн}(t) = (1 - e^{-\lambda*t}) \quad (6.2)$$
$$q_{дубл}(t) = 1 - P_{дубл}(Тр) = (1 - e^{-\lambda*Тр}) \quad (6.3)$$
$$\lambda = \lambda усо + \lambda к + \lambda эк, \quad (6.4)$$

где λ – интенсивность отказов основного узла, состоящего из модуля УСО, коммутатора, электромагнитного клапана; λусо – интенсивность отказов модуля УСО; λк – интенсивность отказов коммутатора; λэк – интенсивность отказов электромагнитного клапана.

Вероятность безотказной работы резервированного узла определится по формуле:

$$P_{ру}(t) = 1 - q_{ру}(t) = 1 - q_{осн}(t)*q_{дубл}(Тр) =$$
$$= 1 - (1 - e^{-\lambda*t})*(1 - e^{-\lambda*Тр}). \quad (6.5)$$

С учетом того, что при выполнении условия $\lambda*t << 1$, показательную функцию $e^{-\lambda*t}$ можно представить в упрощенном виде:

$$e^{-\lambda*t} = 1 - \lambda*t, \quad (6.6)$$

произведя подстановку, получим:

$$P_{ру}(t) = 1 - (\lambda^2*Тр)*t = 1 - \lambda_{ру}*t. \quad (6.7)$$

Можно ввести обозначение:

$$\lambda_{ру} = (\lambda^2*Тр), \quad (6.8)$$

где $\lambda_{ру} = (\lambda^2*Тр)$ – это интенсивность отказов резервированного узла с временем восстановления отказавшего элемента равным Тр.

Из формулы 6.7 видно, что интенсивность отказов резервированного элемента прямо пропорциональна времени восстановления (ремонта). Определим время восстановления, равным 1 часу (Тр = 1,0 час.) как время, установленное регламентом на восстановление отказавшего элемента. Подставив данные из таблицы и с учетом формул (2.1–2.6) и (6.1–6.8) получим, что интенсивность отказа резервированного узла:

$$\lambda_{ру} = (\lambda^2*Тр) = 0{,}008*10^{-5}[1/час]. \quad (6.9)$$

Вероятность безотказной работы нерезервированного узла при времени непрерывной работы, равном 720 часов, будет равна P(720) = 0,8.

Вероятность безотказной работы резервированного узла без восстановления отказавшего элемента при времени непрерывной работы, равном 720 часов, будет равна $P`_{ру}(720) = 0{,}9$.

Вероятность безотказной работы резервированного узла со временем восстановления не более 1 часа, при времени непрерывной работы, равном 720 часов:

$$P_{ру}(t) = 1 - (\lambda^2*Тр)*t =$$
$$= 1 - (784*10^{-10}*1)*720 = 0{,}99994.$$

Можно самостоятельно интерпретировать полученные результаты, используя статистическое представление вероятности безотказной работы.

Выводы.

1. В случае применения дублирования элементов в системе можно существенно повысить надежность системы, если проводить восстановление отказавшего элемента. Сокращение времени восстановления отказавших элементов в системах с резервированием является мощным средством повышения надежности.
2. Надежность функции в системе с резервированием существенно зависит от установленного времени восстановления (замены) отказавшего элемента.
3. Для обеспечения быстрого восстановления (ремонта) имеют:
   - наличие средств диагностики, позволяющие определить факт отказа и индицировать отказавший элемент;
   - возможность “горячей” замены отказавших элементов, т.е. замены отказавшего элемента без остановки контроллера и технологического процесса;
   - наличие и доступность ЗИП;

- организацию службы технического обслуживания и ремонта, регламентацию времени на восстановление отказавшего элемента.

7. ОБОСНОВАННОСТЬ ТРЕБОВАНИЙ НА РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ С КРАТНОСТЬЮ ТРИ

Формирование требований к надежности исторически были вызваны потребностью защиты оборудования от аварийных ситуаций. Система защит должна была не пропустить возникновение аварийной ситуации и при её возникновении выработать управляющее воздействие, обеспечивающее защиту технологического оборудования и предотвращение развития аварийной ситуации.

В связи с высокой стоимостью датчиков с аналоговым выходом и их невысокой надежностью, по сравнению с датчиками с дискретным выходом, в качестве датчиков, определяющих аварийное состояние процесса, применялись датчики с дискретным выходным сигналом. Так как определить достоверность сигнала, вырабатываемого датчиком с дискретным выходом невозможно, то для достоверности и надежности определения аварийного состояния применялось дублирование с организацией определения аварийной ситуации – один из двух. Однако возникающие в процессе эксплуатации ложные сигналы от датчиков аварийного состояния вызывали нежелательные ложные остановы защищаемого оборудования. Название “ложные” данные сигналы получили потому, что они возникают тогда, когда фактически аварийной ситуации нет.

Развитие производства вызвало появление технологического оборудования большой единичной мощностью. Остановы или перерывы в работе данного оборудования приводили к значительным потерям в выпускаемой продукции. Таким образом, чтобы ликвидировать экономические потери, появилось требование по недопущению ложных остановов технологического оборудования, т.е. автоматическая система, выполняя свои функции по управлению технологическим процессом и функции по защите технологического оборудования от аварийных ситуаций, не должна вызывать ложных (не обусловленных состоянием технологического процесса) остановов технологического оборудования.

Для объектов, где необходимо было исключить ложные остановы технологического оборудования, вызываемые ложными срабатываниями датчиков аварийных ситуаций с дискретным выходным сигналом, стали применять резервирование с кратностью три (троирование) датчиков с организацией определения достоверного сигнала как “два из трех”. При этом “неаварийное” состояние процесса определялось нормально замкнутыми контактами (НЗ), что позволяло контролировать обрывы линий связи. Трехкратное резервирование применялось вследствие невозможности диагностировать достоверность сигнала от датчиков с дискретным выходным сигналом. Иногда приходится слышать суждения, что надежность системы с резервированием кратностью три существенно выше надежности систем с дублированием элементов и восстановлением (заменой) отказавших элементов в течение минимально технически возможного времени.

На наш взгляд, применение резервирования с кратностью три целесообразно в случае невозможности выполнения ремонтных работ по замене отказавшего элемента в течение времени, обеспечивающего требуемые параметры надежности выполнения функции. В большинстве практических случаев, если это не беспилотный космический корабль или не объект в далекой тундре, обслуживающий персонал имеет возможность замены отказавшего элемента в течение небольшого промежутка времени, что позволяет обеспечить высокие показатели надежности. Надо иметь в виду, что в большинстве практических случаев применение резервирования с кратностью три экономически нецелесообразно. Применение резервирования приводит к существенному увеличению количества элементов в системе, что уменьшает надежность системы, увеличивает трудоемкость обслуживания, увеличивает количество ЗИП, т.е. в целом увеличивает стоимость владения системой. Целесообразность применения резервирования с кратностью три должна быть обоснована расчетом вероятности отказа элемента за время, выделяемое (предписанного регламентом) на ремонт.

Сравним вероятности безотказной работы в течение 7920 часов работы (11 месяцев) элементов системы (например, процессорный модуль МФК3000 РО5-02) для варианта с резервированием кратностью три и варианта резервированием с восстановлением в течение 0,5 часа. Интенсивность отказов модуля в соответствии с технической документацией на МФК3000 составляет $\lambda = 2{,}0*10^{-5}$. Узел,

содержащий три резервированных модуля БЦП, будет иметь интенсивность отказов $\lambda_{рез} = (2/3)*10^{-5}$. Для случая дублирования БЦП с восстановлением в течение 0,5 часа с учетом рассмотренных в предыдущем примере формул имеем:

$$\lambda_{РВ} = (\lambda_э)^2*Тр,$$

где $\lambda_{РВ}$ – интенсивность отказов дублированного БЦП с восстановлением; $\lambda_э$ – интенсивность отказов одного БЦП; Тр – время восстановления.

Подставив значения для нашего случая, имеем:

$$\lambda_{РВ} = (2*10^{-5})^2*0,5 = 2,0*10^{-10}[1/час].$$

Подставив данные значения в формулу вероятности безотказной работы, для времени работы 7920 часов, получим:

- при резервировании с кратностью три вероятность безотказной работы за 7920 часов составит P(7920) = 0,95;
- при дублировании с максимальным временем восстановления не более 0,5 часа вероятность безотказной работы за 7920 часов составит P(7920) = 0,999998.

Сравнивая два результата, можно сделать вывод, что применение резервирования с кратностью три менее эффективно по отношению к дублированию с восстановлением отказавшего элемента как с технической, так и с экономической точек зрения.

Выводы.

1. Если ставятся требования по обеспечению надежности, то при применении резервирования всегда надо стремиться обеспечить быстрое восстановление отказавшего элемента. Чем меньше время, выделяемое на замену отказавшего элемента, тем выше надежность.
2. Применение резервирования с кратностью три целесообразно применять в случае физической невозможности выполнить замену отказавшего элемента за время, обеспечивающее требуемые показатели надежности.
3. Для обеспечения требуемых высоких показателей надежности системы необходимо:
   - обеспечить примерно равную интенсивность отказов узлов, составляющих систему путем применения дублирования наиболее ненадежных элементов;
   - уменьшить время (Тр), требуемое на восстановление системы;
   - применить резервирование ко всем элементам системы;
   - и только в случае, когда вышеприведенные варианты не дают приемлемого значения надежности (например, невозможно обеспечить приемлемое значение времени восстановления по причине большой удаленности или труднодоступности), необходимо выдвигать требования к резервированию элементов системы с кратностью три (троированию).
4. Заявленная ЗАО ПК “Промконтроллер” интенсивность отказов модулей УСО контроллеров МФК3000 и МФК1500 составляет $\lambda=10^{-5}$[1/ч] и время восстановления (замены модуля) не более 0,5 ч. Таким образом, вероятность безотказной работы за время ремонта составит 0,99995, т.е. отказ за установленное время ремонта практически исключается.

Список литературы

1. *Надежность* технических систем. Под редакцией А.И.Ушакова, М.: “Радио и связь”. 1985.
2. *Дружинин Г.В.* Надежность автоматизированных систем. М.: “Энергия”. 1977.
3. *Козлов Б.А., Ушаков И.А.* Справочник по расчету надежности аппаратуры радиоэлектроники и автоматики. М.: “Сов. Радио”. 1975.
4. *ГОСТ 27.002-89.* Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.
5. *ГОСТ 24.701-86.* Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения.
6. *Можаев А.С., Громов В.Н.* Теоретические основы общего логико-вероятностного метода автоматизированного моделирования систем // ВИТУ. - СПб., 1999.

Прокопьев Александр Михайлович *– главный специалист отдела системных решений,*
Полянский Павел Владимирович *– к.т.н., зам. начальника отдела системных решений*
ЗАО ПК “Промконтроллер”.
Телефон +7 (495) 730-41-12. E-mail: info@tecon.ru

«Все процессы, включая экономику, обладают управляемостью, но это не означает, что они станут управляемыми.

ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ЭКОНОМИКА УПРАВЛЯЕМЫМ ПРОЦЕССОМ?

(Продолжение обсуждения статьи Béla Lipták)

Редактор трехтомного издания Instrument Engineer's Handbook (IEH) (справочника для инженеров по инструментальным средствам) Béla Lipták ведет рубрику "Спроси эксперта". Пока еще есть время на подготовку 5-го издания, он ищет соавторов, которые могли бы добавить свежую кровь и усилить глобальный характер справочника. Приветствуются предложения, вносимые компетентными коллегами.

Вопрос: В 2005 г. Béla Lipták написал статью, в которой рассказывалось о проектировании системы управления для глобальной экономики так, как если бы это проводилось для промышленного процесса. (см. статью в №№ 2(19), 3(20), 2011 г. "Может ли инженер по автоматизации управлять экономикой?"). Удалось ли продвинуться в работе в этой области за прошедшие пять лет?

Доктор David Scott III.

Ответ: Да, все процессы, включая экономику, поддаются управлению, но это не значит, что они станут управляемыми. Прогноз, сделанный в моей статье в 2005 г., к сожалению, оправдался довольно точно, так как пузырь по недвижимости лопнул, продемонстрировав, что законы управления применимы ко всем процессам. Теперь, спустя пять лет, я считаю, что если "контур управления" не скорректирован, за пару десятилетий вся глобальная экономика может стать неуправляемым расходящимся процессом. Но я считаю, что этот нестабильный процесс можно стабилизировать, если следовать рекомендациям алгоритмов искусственной нейронной сети (ИНС).

С помощью "самонастройки" ИНС может управлять процессами, которые мы не понимаем полностью, при условии, что поведение процесса рационально и предсказуемо. ИНС может обучиться "персонально" любому процессу на основании его прошлого поведения и определения его динамических характеристик путем наблюдения "времени запаздывания", "коэффициента усиления", "периода колебаний" и т.д. Ключевым словом здесь является "предсказуемо", означающее, что будущее поведение процесса предсказуемо на основании его поведения в прошлом.

В случае с экономикой эта предсказуемость сама изменяется. Например, в прошлом период колебаний равнялся приблизительно пяти запаздываниям, но благодаря более быстрым связям запаздывание становится короче. И из-за общей нервности коэффициент усиления (чувствительность) тоже возрастает. Возможно, что следующий цикл раскачивания нестабильности и выхода глобальной экономики из-под контроля может создать нарушение, даже еще худшее, чем существовавший "пузырь недвижимости". Подобные нарушения случаются, возможно, потому, что наш регулятор (правительство) не подчинялся и не реализовал алгоритм управления, приведенный на рис. 1. Почему?

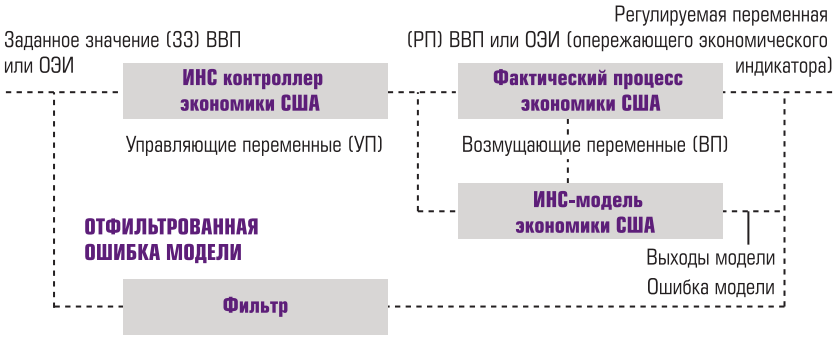


Рис. 1. Структура (схема) алгоритма управления экономикой США, приведенная раньше

Потому что стратегия поддержания регулируемых переменных (ВВП, ОЭИ, безработицы и долга) "на заданных значениях" путем умелого управления потоком денег в экономический процесс (плавного регулирования налогообложения, расходования денег, торговых барьеров, процентной ставки и валютного курса) не осуществлялась.

Через несколько десятилетий ИНС алгоритм, представленный на рис. 1, не будет больше пригоден, поскольку происходит развитие новых важных возмущающих переменных. Эти возмущения характеризуются и более длительными запаздываниями, и большей инерцией, которые имеют тенденцию сделать управление более трудным. Используя язык управления технологическими процессами, эти новые возмущения проявляются в виде reset wind-up[1], взаимодействия между контурами и управления с ограничениями.

Reset wind-up (прекращение восстановления) происходит, когда интегральная составляющая контура регулирования действует в соответствии с площадью под кривой ошибки, в то время как выход регулятора препятствует коррекции ошибки. Это случается, если контур управляется вручную или управляющий клапан уже полностью открыт. В случае с экономикой это происходит, когда "регулятор" увеличивает поток денег в экономику "ручным способом" (без ее балансирования). Вследствие этого возникает reset wind-up (накопление ошибки = долгу). При таком ручном управлении процентные ставки искусственно занижаются, и расходы увеличиваются без увеличения налогов. В итоге reset wind-up вызывает потерю управления. В случае экономического процесса потеря управления приводит к лопающемуся "пузырю задолженности" и значительной депрессии.

Взаимодействие между контурами управления происходит, когда управляющие воздействия одного контура расстраивают работу другого. Так работают сегодня национальные экономики, потому что они не "подключены каскадным образом" к ведущему общему регулятору (не управляются им). Взаимодействие возникает уже тогда, когда тоталитарные экономики, обычно разомкнутые, с прямой связью, например, Китай, взаимодействуют с экономиками, в основном базирующимися на свободном рынке, работающими в замкнутом контуре управления с обратной связью (через свободный рынок), например, США или Евросоюз.

Третья и возможно наиболее существенная новизна развития состоит в том, что сам процесс изменяется, потому что глобальная экономика начинает превышать пределы доступных ресурсов, поскольку скорость роста потребления уже превышает скорость открытия новых ресурсов. Это изменяет прошлый непрерывный алгоритм управления, если подкачка большего количества денег в экономику переводит экономическое развитие (предложенное на рис. 1) в процесс с принудительными ограничениями. В результате введение денег больше не может увеличить доступные ресурсы. Если мы продолжим увеличивать использование небезграничных ресурсов, процесс превратится в batch (периодический, дозированный) в том смысле, что как только поставок нет, он должен остановиться. Процесс экономики можно также сравнить с промышленным процессом, при котором клапан, управляющий подачей охлаждающей воды, достигает состояния полного открытия. Как только это происходит, охлаждение нельзя больше увеличить, управление потеряно и в результате может произойти взрыв.

Следовательно, если мы не хотим, чтобы процесс глобальной экономики стал дозированным, необходимо перейти к стратегии устойчивого управления. Модель устойчивого управления отличается от представленной на рис. 1, поскольку должны измениться сами управляющие переменные. Другими словами, когда цель состоит в стабильном и непрерывном функционировании, алгоритм должен стабилизировать народонаселение, преобразовывать переработку отходов ресурсов и использовать источники неисчерпаемой и свободной энергии.

Béla Lipták.

Вопрос: Адаптация модели управления экономикой.

Мне хотелось бы побудить вас изложить мысли по экономике возможно скорее. Я хотел бы привлечь вас в качестве прямого советника Президента.

Печальная действительность состоит в том, что здесь, в Северной Америке, немногие инженеры приходят в политику, сравнительно с Европейским Союзом или Азией, и юристы иногда не справляются с большой нагрузкой так интенсивно, как могли бы, из-за непонимания фундаментальной теории, которая привносится инженерным образованием.

[1] Положение, когда при работе регулятора исполнительный орган выходит на ограничение, а выход регулятора продолжает изменяться (под действием, например, интегральной составляющей от рассогласования между переменной и заданием). При этом выход регулятора перестает влиять на восстановление заданного значения переменной, происходит потеря управляемости. Для снятия этого явления применяются алгоритмы anti- reset windup, которые искусственно прерывают излишнее накопление выходного сигнала регулятора. В России нет общепринятого названия этого состояния, обычно говорят об излишнем накоплении интегральной составляющей. Роальда Аузан.

Я часто думал об экономике как о процессе. Вот почему я жду следующих ваших статей на эту тему.

Emanuel Bocancea, магистр естественных наук, дипломированный инженер.

Ответ: Недавно я попытался рассмотреть нелинейную природу процесса (культурные и эмоциональные характерные черты общества), то, что имеет тенденцию давать разную реакцию на одинаковые воздействия. Я также попытался рассмотреть постоянные времени (время, которое нам нужно, чтобы принять новые идеи), относящиеся к культуре времена запаздывания для отдельных личностей (если однажды отдельный представитель формулирует свои взгляды, изменение их маловероятно до следующего поколения), и коэффициенты усиления (скорость реакции) человеческого компонента в этом контуре управления. Я рассмотрел также время до наступления дозированного процесса (“batch time” – время, остающееся до того, как требования глобальной экономики превысят доступные ресурсы) и сравнил это время со временем, которое мы имеем для стабилизации глобальной экономики путем осуществления нового алгоритма многовариантного управления с ограничениями.

Переход от существующего расходящегося batch процесса к непрерывному (устойчивому) требует устранения “взаимодействия” среди 200 контуров управления отдельными нациями и признания ведущего каскадного контроллера, который будет “вести” заданные значения для всех 200 наций во время перехода от существующей неустойчивой (batch) глобальной экономики к стабильной и жизнеспособной. Этот процесс – постепенная эволюция глобального правительства – может быть более медленным и даже более трудным, чем формирование национального государства. Однако это необходимо, и алгоритм подсказывает, что самое большое время, которое у нас есть для выполнения этого, составляет одно столетие.

С одной стороны, управление глобальной экономикой не является более трудным, чем управление медленным, нелинейным технологическим процессом с большой инерцией и воздействующими друг на друга связями. С другой стороны, это почти невозможно, потому что управляющее воздействие (поведение человека) непредсказуемо и не всегда рационально. Следовательно, похоже, что 200 ведомых контроллеров не будут соглашаться с заданными значениями от глобального ведущего каскадного контроллера (даже если он постоянно развивается) и будут вести борьбу друг с другом за скудные ресурсы. Прямое ИНС управления глобальной экономикой нельзя осуществить, пока человечество не понимает и не принимает взаимосвязь между своими действиями и их последствиями, и это может получить признание через поколения. Однако разработка такого управляющего алгоритма по-прежнему желательна, потому что она покажет, что произойдет, если мы не изменимся.

Теория управления процессами, основанная на надежном ИНС анализе, ясно доказывает, что глобальная экономика может самоуничтожиться, если до конца этого столетия эффективная глобальная система установлений (институтов, правил) не будет принята для управления развитием экономики. Сегодня мы находимся только в начале этого развития по двум причинам: 1) поскольку многие национальные государства не хотят подчинять свои интересы интересам человечества; 2) поскольку большинство людей еще не понимают, что постепенный переход к устойчивому образу жизни является не выбором, а необходимостью. По существу, мы живем в опасный период, потому что в то время как и наша экономика, и наши коммуникации уже глобализированы, ни то, ни другое не управляется, поскольку сегодня 200 национальных государств не хотят подчинять свои интересы глобальным прерогативам. По этим причинам приведенная на рис. 1 ИНС недостаточна для управления экономикой.

Я подготовил новую главу для следующего издания Справочника для инженеров по инструментальным средствам, в которой рассматривается управление непромышленными процессами. В ней я публикую исправленную версию рис. 1. Я надеюсь, что этот алгоритм окажется пригодным для управления переходом от существующей экономики к устойчивой. В моих словах нет намерения внушить покорность и пессимизм! Вовсе нет! Я надеюсь, что знания, накопленные профессионалами по управлению процессами, внесут большой вклад в дело преобразования человеческой культуры неограниченного роста в культуру устойчивую.

Béla Lipták.

Вопрос: Когда я был молодым инженером в шестидесятые годы (и инженерное дело было уважаемой профессией), я предпочитал обращение с машинами обращению с людьми. Я предсказывал поведение машины, если я знал, как она работала, и мог определить количественно ее ограничения, так что у меня была возможность делать с машиной то, что я хотел. Я не имел такого понимания с людьми. В самом деле, существование иррационального поведения представляется нормой, а не исключением. Поэтому

я удивлен тем, что экономические контуры могут быть замкнутыми. Предположим, что растущая нехватка ресурсов, таких как нефть, вода и т.д., может управляться путем сокращения численности населения на планете, но ведь ни один политический или религиозный деятель не призовет к управлению народонаселением, хотя Китай пытался. Так что тут контур, который нельзя замкнуть.

Большей частью планеты управляют немногие люди, обладающие наибольшими накопленными деньгами. Как говорил Amy Chua в книге "Жизнь в огне", свободные рынки дают возможность немногим людям скупать все рынки, а демократия дает возможность лучшим политикам быть скупленными с помощью поддержки их переизбрания. Здесь никогда не будет схемы управления разумным сокращением населения, потому что те, кто имеют накопления, зависят от роста потребностей в топливе большего количества людей. Допустим, алгоритмы показали, что торговые деривативы, свопы на дефолт по кредиту и т.д. представляют большую опасность для экономики, и что необходимо сократить трейдеров и устранить те законы, которые способствуют появлению оплаченных политиков, давая им возможность обкрадывать маленьких людей. Какой тип исполнительного механизма может это сделать? Или пусть алгоритм управления экономикой устанавливает, что причина высокой внутренней безработицы в том, что корпорации, которые создают рабочие места, теперь нацелены за пределы нашей экономики, забывая уроки Генри Форда, который платил своим рабочим достаточно, чтобы они могли покупать его продукцию. Что можно предпринять, чтобы снова вернуть эту систему мер под управление? Моя жена, которая слушала мое краткое описание контура управления в этом контексте, решила, что исполнительный механизм добивается результатов. Что хорошего в решении алгоритмов управления, если нет возможности реализовать способы побуждения людей к действию?

Пожалуйста, сообщите мне, есть ли у вас другие ответы на эти вопросы.

Bill Hawkins.

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

НОВОСТИ

RTSoft
средства и системы автоматизации

РТСофт РАСШИРЯЕТ СПЕКТР СВОИХ УСЛУГ И СЕРВИСОВ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКОВ И ПАРТНЕРОВ

Компания "РТСофт", расширяя политику сервисного обслуживания и технической поддержки для своих заказчиков и партнеров, создает специализированный сервисный центр.

При выполнении сложных, уникальных проектов РТСофт уделяет особое внимание сервисам, которые позволяют решать наиболее полный спектр потребностей заказчика. Сейчас сервисы – важнейшая составляющая любого проекта, и именно поэтому руководством компании было принято решение об усилении деятельности в этом направлении.

Основные принципы работы сервисного центра.

1. *Сервис из первых рук.* Высококвалифицированные специалисты РТСофт обеспечивают наиболее качественную сервисную поддержку собственных продуктов и решений.
2. *Территориально распределенная сервисная сеть.* Широкая сеть филиалов и представительств РТСофт обеспечивает сервисную поддержку заказчиков и объектов обслуживания, находящихся в самых удаленных уголках страны.
3. *Оперативное информирование заказчиков о текущем состоянии каждого обращения.*

"Основная ориентация наших работ направлена на качественную и своевременную сервисную поддержку заказчиков, – комментирует А. Моничев, заместитель генерального директора по сервисам и информационным технологиям. – Мы уверены, что высочайший уровень поддержки наших заказчиков позволит еще раз подтвердить позицию РТСофт как надежного партнера".

Телефоны: (495) 742-68-28, 967-15-05.
E-mail: pr@rtsoft.ru

1–3 НОЯБРЯ 2011
МОСКВА, ЭКСПОЦЕНТР

РОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

ChipEXPO-2011

ПРОМЫШЛЕННАЯ И ВСТРАИВАЕМАЯ ЭЛЕКТРОНИКА 2011

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОНИКИ

MOBILE & WIRELESS

Силовая ЭЛЕКТРОНИКА

ПОТЕНЦИАЛ-2011

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

ЭЛЕКТРОНИКА НАУКА ТЕХНОЛОГИИ БИЗНЕС

электроника инфо медиа группа

РАДИО www.radio.ru АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ

ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЕ БИЛЕТЫ:

www.russianelectronicsweek.ru

Управление информацией и знаниями в ТЭК в России и СНГ

СПЕЦИАЛЬНАЯ АКЦИЯ:
Читателям журнала «Автоматика и IT в энергетике» при регистрации на мероприятие предоставляется
скидка 5%

МАКСИМИЗАЦИЯ ПРИБЫЛИ ПУТЕМ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ И ЗНАНИЯМИ

8-10 ИЮНЯ 2011, МОСКВА **ОРГАНИЗАТОР:** VOSTOCK CAPITAL

Ключ к успеху и более эффективной оптимизации бизнес процессов лежит в поглощении, интеграции и сохранении ценных активов компании: «знаний», особенно в период "старения персонала".

Единственное мероприятие в России и СНГ в сфере Управления знаниями и информацией предоставит Вам уникальную возможность получить практическую информацию от ведущих мировых экспертов в области управления знаний.

СРЕДИ КЛЮЧЕВЫХ ДОКЛАДЧИКОВ:

Дмитрий Башунов, Директор департамента бизнес-информации, реинжиниринга бизнес-процессов и повышения эффективности, бизнес-направление Переработка и Торговля, ТНК-ВР Менеджмент.

Игорь Калюжный, Вице-президент по информационным технологиям, ОАО АНК «Башнефть»

Денис Петраков, Вице-президент подразделения «Информационные решения Шлюмберже», Шлюмберже Россия

Владимир Баронов, советник директора Lukoil Inform, Russia

Сергей Зуев, Зам. Начальника Главного Управления нефтепереработки и нефтехимии, ОАО Лукойл

Дмитрий Хуршудов, Старший менеджер, ОАО Лукойл

8 ИЮНЯ 2011

Интерактивный семинар «Как реализовать глобальную стратегию по управлению знаниями»

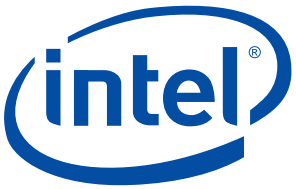
Ведущий: Энди Бойд, руководитель отдела по управлению знаниями, Shell Projects and Technology

КОГО ВЫ ВСТРЕТИТЕ НА КОНФЕРЕНЦИИ:

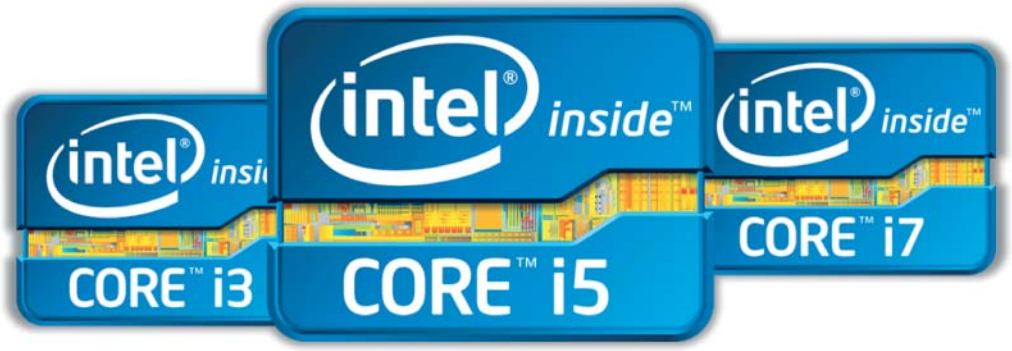
- Руководителей департаментов информационных технологий нефтегазовых компаний
- Директоров по развитию бизнеса в нефтегазовой индустрии
- Руководителей департаментов управления знаниями
- Генеральных директоров
- Руководителей департаментов нефтегазодобычи, переработки, транпортировки и сбыта
- Руководителей отделов по персоналу
- Руководителей департаментов по корпоративному обучению и развитию
- Директоров департаментов по работе с предприятиями нефтегазового комплекса в ИТ компаниях

СПОНСОРЫ: Schlumberger Microsoft

T: +7495 5437919 (Москва), +442073943090 (Лондон) | W: www.vostockcapital.com
E-mail: es@vostockcapital.com, eselyutina@vostockcapital.com



ПРЕМЬЕРА САМОГО ЯРКОГО БЛОКБАСТЕРА ВЕСНЫ ОТ INTEL



Впервые в России корпорация Intel провела показ новейших разработок, которые обеспечивают умную и быструю работу ПК. На торжественном мероприятии в кинотеатре "Пушкинский" Intel представила 2-е поколение процессоров Intel® Core™ – самое большое достижение корпорации за всю ее историю.

Видели вы быстродействие наяву? Слышали об умной производительности? Знаете ли о качестве изображения, которому нет равных? Каждому, кто мечтает побывать в высокотехнологичном будущем, услышать, увидеть, прикоснуться к инновациям, Intel предоставила шанс – побывать на премьере самого яркого блокбастера весны и стать свидетелем безумной погони за секретами 2-го поколения процессоров Intel Core. В большом зале кинотеатра "Пушкинский" зрителей ожидало захватывающее зрелище огласить информацию, которая изменит наши представления об автоматическом увеличении производительности и интеллектуальной многозадачности.

Главные действующие лица блокбастера – Дмитрий Конаш, региональный директор корпорации Intel в России и странах СНГ, Алексей Рогачков, специалист по внедрению продукции Intel, и специальный агент Ева Мур. Они продемонстрировали интеллектуальность и стиль – качества, присущие не только профессионалам в сфере ИТ, но и их разработкам на базе процессоров Intel Core 2-го поколения. "Процессоры Intel Core 2-го поколения – не просто очередной успех наших разработчиков, – полагает Д. Конаш,– это самое лучшее из того, что мы смогли создать за 40-летнюю историю компании. Сегодня эти процессоры не имееют себе равных. Поэтому мы уверены, что не только наши партнеры по отрасли и заказчики из сферы бизнеса, но и обычные пользователи по достоинству оценят их возможности".

"Студия "Пространство Идей" является создателем прайм-тайм шоу "Мульт Личности" на Первом Канале. При создании этого шоу перед нами стояла задача построить технологическую производственную цепочку, благодаря которой мы могли бы создавать 25 минут высококлассной ТВ-анимации в течение одной недели с момента получения сценария до выхода шоу в эфир. Для этого нам требовался надежный серверный кластер, способный выполнять множество вычислений неделю за неделей. При выборе технологического партнера мы остановились на Intel. – отметили Даниил и Давид Либерман, руководители анимационной студии "Пространство Идей". – Месяц назад, благодаря сотрудничеству с Intel, у нас появилась возможность протестировать 2-е поколение процессоров Intel Core на наших задачах. Результаты тестов показали прирост по сравнению с процессорами Intel Core i7 предыдущего поколения, которые мы используем сейчас. Мы довольны результатами, и уверены, что новые процессоры Intel позволят студии успешно реализовывать наши проекты".

В подтверждение достоинств новых процессоров от Intel выступили М. Лесин из студии main road|post, которая занимается производством компьютерной графики и спецэффектов для телевидения и кино, и Даниил Либерман из студии компьютерных анимационных фильмов "Пространство идей". Гости оценили преимущества мобильных и настольных решений на базе процессоров Intel Core 2-го поколения, посмотрев демо-выставку партнеров

корпорации Intel. Премьерой стал конкурс “Образы жизни”. Люди, которых вы знаете, места, где вы бывали, вещи, которые вас вдохновляют, – все это образы вашей жизни.

ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА 2-го ПОКОЛЕНИЯ ПРОЦЕССОРОВ Intel Core

Среди новых технологий, реализованных в процессорах, – Intel® Insider™, Intel® Quick Sync Video, а также вторая версия удостоенной наград технологии Intel® Wireless Display (WiDi), позволяющая осуществлять безопасную передачу HD-контента с ноутбука на телевизор. Она включает поддержку видео высокой четкости и защиту контента от копирования.

Второе поколение процессоров Intel Core (процессорная микроархитектура под кодовым наименованием Sandy Bridge) сочетает лучшую в своем классе производительность и новую технологию обработки 3D-графики. Благодаря интеграции Intel® HD Graphics на одном кристалле с процессором, произведенном в соответствии с нормами 32-нанометрового технологического процесса, новинки предлагают более высокую адаптивную производительность по сравнению с чипами предыдущего поколения. Новые графические технологии фокусируются на областях, актуальных для современного пользователя: HD-видео, фотографии, популярные игры, многозадачность, мультимедиа и социальные сервисы. Улучшенные функции обработки видео (Intel® HD) позволяют получать новые эмоции и яркие впечатления, а также повысить эффективность повседневной работы. Благодаря высокой энергоэкономичности новинок мобильные компьютеры на их основе дольше работают от батарей без подзарядки. Другим уникальным элементом 2-го поколения процессоров Intel Core является Intel® Quick Sync Video. Эта технология аппаратного ускорения графики исключает необходимость ожидания, пока система справится с обработкой видео, демонстрируя высокую производительность и позволяя решать задачи, которым раньше требовались часы, за несколько минут. Пользователи могут редактировать, конвертировать и обмениваться видео быстрее, чем когда-либо.

В процессорах реализована обновленная технология Intel® Turbo Boost 2.0. Она распределяет нагрузку на ядра и графический контроллер для повышения производительности, предлагая прирост скорости работы тогда, когда это необходимо.

Технология Intel® InTru™ 3-D предназначена для отображения 3D-контента на устройствах воспроизведения видео высокой четкости через интерфейс HDMI 1.4, что позволяет глубже погрузиться в происходящее на экране. Поддержка набора команд Intel® AVX повышает скорость работы приложений с интенсивной обработкой данных, таких как аудиоредакторы и программное обеспечение для профессионального редактирования фотографий. Технология Intel® Clear Video улучшает качество и цветопередачу видео.

СЛОВО ПАРТНЕРАМ Intel

Денис Кутников, **директор департамента мобильных ПК Acer:** *“Компания Acer первой предлагает российским пользователям устройства, построенные с использованием новых технологий. Сегодня мы рады представить новые мобильные ПК Acer, построенные на базе процессоров Intel® Core™ 2-го поколения – мощные, производительные и обеспечивающие длительное время автономной работы. Это обновленная линейка ноутбуков TimelineX*, предлагающих 8 ч работы от батареи, премиальная линейка Aspire Ethos, бизнес-ноутбуки TravelMate и мультимедийные компьютеры серии Aspire”.*

Маргарита Федосеева, **директор по маркетингу российского представительства ASUS*:** *“Микроархитектура Sandy Bridge – революционная разработка Intel, увеличивающая производительность графической подсистемы в несколько раз. Она дает пользователям ноутбуков ASUS возможность повысить эффективность работы”.*

Владимир Шибанов, **генеральный директор компании “Аквариус”:** *“Компания “Аквариус” использует для производства компьютерной техники последние достижения лидеров высокотехнологичной отрасли, среди которых разработки Intel занимают особое место. Мы одними из первых в России начали выпуск компьютеров на базе процессоров Intel® Core™ 2-го поколения и представляем модели ПК Aquarius на базе Intel® Core™ i7, i5 и i3 с поддержкой технологии v-Pro®. Наши устройства позволят государственным и бизнес-структурам по-иному взглянуть на вопросы*

автоматизации и информатизации своей деятельности, поскольку в них заложены перспективные технологии, позволяющие выйти на новый уровень работы с информацией и данными".

Дмитрий Якунин, **руководитель направления САПР, группа ARBYTE:** *"ARBYTE специализируется на разработке и производстве графических станций ARBYTE CADStation*. Проведя серию сравнительных тестов, мы отметили, что помимо повышения общей производительности системы, новая архитектура Intel ускоряет обмен данными с устройствами PCI Express, что значительно ускоряет работу с профессиональными видеокартами. Вращение 3D-модели происходит более плавно и делает работу проектировщика более комфортной".*

Владимир Шаров, **директор по развитию региональных продаж, компания "Ф-Центр"*:** *"Выход второго поколения процессоров Intel® Core™ i3 и Core™ i5 позволил компании "Ф-Центр" предложить пользователям компьютеров FLEXTRON* более производительные решения во всех классах персональных компьютеров – от офисных рабочих мест до мощных игровых компьютеров и профессиональных рабочих станций. Покупатели оценят тот факт, что благодаря использованию новых процессоров Intel® Core™ компьютеры FLEXTRON стали на 30-50 % быстрее при прежней цене".*

Суворов Сергей, **генеральный менеджер iRU:** *"Разработки корпорации Intel всегда прогрессивны, поэтому с их выходом у нас появляется возможность предложить покупателям более совершенные продукты. Процессор Intel® Core™ 2-го поколения является отличным тому примером: увеличенная производительность и возможности делают его продуктом нового времени. Компания iRU анонсировала широкий модельный ряд новых ПК на базе Intel® Core™ 2-го поколения. Покупатели смогут подобрать необходимую конфигурацию в зависимости от поставленных задач и оценить преимущества передового продукта от Intel".*

Бай Юйли, **генеральный директор Lenovo в России и других странах СНГ:** *"IdeaPad Y560p продолжает и развивает линейку мультимедиа и игровых ноутбуков Lenovo. Мы стремимся к тому, чтобы наши продукты не просто соответствовали техническим ожиданиям пользователей: были способны запускать современные игры и проигрывать HD-видео, предлагали удобные технологии для доступа в Интернет, служили домашним центром развлечений. Для нас отражение индивидуальности пользователей – не менее важная задача. IdeaPad* Y560p не только оснащен современными технологиями и решениями, но и создан в уникальном, стильном, ни на что не похожем дизайне".*

Проворова Татьяна, **руководитель отдела маркетинга компании Meijin:** *"Тесты, проведенные специалистами нашей компании, не только подтвердили эффективность и прирост производительности процессоров Intel® Core™ 2-го поколения, но и превзошли все ожидания. Новое семейство процессоров позволит обновить линейку домашних и мультимедийных компьютеров Meijin, предложить российскому потребителю современные, производительные решения, доступные по цене широкому кругу пользователей".*

Галина Лисица, **директор по маркетингу MSI:** *"Благодаря мощным ресурсам для исследований и разработки в 2011 г. компания MSI выпустила ряд новых ноутбуков на базе процессоров Intel последнего поколения. Данное мероприятие для нас – возможность представить свои новые модели. Мы продемонстрируем 5 новинок: GE620, GT680R, FX620, CX640 и CR640. Все ноутбуки оснащены передовыми технологиями, а на CX640 и CR640 также и акустической системой нового поколения SRS PC Sound™ для создания естественного, объёмного звука и системой быстрого резервирования и восстановления данных Time Stamp. Мы благодарны Intel за поддержку и надеемся, что наше сотрудничество будет эффективным и полезным для обеих сторон".*

Вячеслав Иващенко, **директор по развитию бизнеса Packard Bell, Россия и Украина:** *"Компания Packard Bell была одной из первых, внедривших использование ПК в домашних условиях, превратив офисный инструмент в удобный и незаменимый атрибут современного жилища. Стильный дизайн, ценовая доступность и отличный набор функций – отличительные черты бренда, выделяющие его среди всех европейских производителей. В 2008 г. компания Packard Bell вошла в состав корпорации Acer. В 2009 г. мульти-*

брендовая стратегия группы компаний Acer принесла свои результаты: компания заняла второе место в мире по продажам ПК и ноутбуков. Входящая в состав группы Acer компания Packard Bell стремится создавать экологически безопасные продукты и поддерживать экологичную цепочку поставок путем сотрудничества с поставщиками. Packard Bell одними из первых представили на российском рынке новую линейку ноутбуков на базе процессоров Intel® Core™ 2-го поколения, обеспечивающих адаптивную производительность. Ноутбуки EasyNote S воплощают последние тенденции в области технологий и дизайна".

R·Style ГРУППА КОМПАНИЙ

Алексей Алексеев, **директор по маркетингу производственной компании R-Style Computers:** *"R-Style Proxima MC 861 является одним из первых компьютеров, где графическая подсистема интегрирована в процессор. Благодаря новейшим Intel® Core™ 2-го поколения наши компьютеры устанавливают новую планку общей производительности компьютера. Курс на улучшение энергоэффективности является единственно верным, т.к. углеводородные источники энергии продолжают дорожать, а ядерная энергетика не везде может быть безопасной".*

SONY

Ирияма Сатоши, **директор по маркетингу Sony VAIO в странах СНГ:** *"Все компьютеры VAIO созданы на основе технологий, которые обеспечивают оптимальную работу за компьютером. Никакая другая марка не обладает такой завидной репутацией в области дизайна: эстетика и мобильность в сочетании с мощной функциональностью создает современный облик компьютера. Надежность – это основа всего. Компьютеры VAIO проходят жесткую проверку, которая обеспечивает безотказную работу в реальных условиях. Благодаря новым процессорам Intel Core 2-го поколения работа с ноутбуками VAIO станет еще проще, дольше, эффективнее".*

TOSHIBA Leading Innovation >>>

Игорь Снытко, **генеральный менеджер стран Балтии и СНГ Toshiba "Компьютерные системы":** *"Мы убеждены, что ноутбук сегодня – это не только помощник в работе и повседневной жизни, но и средство для расширения возможностей человека в творческом самовыражении, в создании позитивного настроения, переживания. Современный ноутбук превратился из цифрового помощника делового человека, каким он был изначально, в "цифровую мини-Вселенную". Ноутбук стал компаньоном, который является и медиацентром, и устройством для хранения важной информации, и работы с аудио-видео и фото-файлами. Для демонстрации супервозможностей современных ноутбуков мы выбрали модели Toshiba новейшей серии R800, выполненные на базе процессоров Intel Core 2-го поколения".*

wexler

Михаил Петренко, **генеральный директор ЗАО "Авирса электроникс":** *"WEXLER – динамично развивающаяся компания. Мы всегда стремимся предложить оптимальные решения для клиентов любых масштабов – от конечных пользователей до крупных корпоративных заказчиков. Благодаря высокой надежности и доступной цене продукцию WEXLER оценили многие российские коммерческие и государственные заказчики: Департамент здравоохранения г. Москвы, Федеральное агентство по обустройству государственной границы РФ "Росграница", Управление Федеральной службы судебных приставов, Государственная Третьяковская галерея, Государственный Эрмитаж, телекоммуникационные гиганты Mail.ru, Yandex".*

Intel – мировой лидер в разработке инновационных решений для вычислительной техники. Специалисты корпорации создают высокотехнологичные продукты, являющиеся основой компьютеров и других вычислительных устройств во всем мире.

Михаил Рыбаков.
Телефон +7 (495) 641-4550. Mikhail.A.Rybakov@intel.com
Анна Лобанова.
Телефон +7 (962) 989-2021. Anna.Lobanova@Intel.com
Мария Бородай.
Телефон +38 (044) 490-6357. Mariya.E.Boroday@Intel.com
http://www.intel.ru/pressroom

15—18 ноября
2011 года
г. Красноярск

сибирь
международный выставочно-деловой центр
имени Карена Мурадяна

XVIII специализированная выставка

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

энергетика автоматизация светотехника

Электротехника
Автоматизация
Электроника
Робототехника
Приборостроение

Энергетика
Теплоэнергетика
Энерго- и ресурсосбережение
Светотехника

XI Всероссийская научно-практическая конференция
«Энергоэффективность систем жизнеобеспечения города»

Официальная поддержка

МРСК СИБИРИ

Генеральный информационный партнер

ЭНЕРГО INFO elec.ru

Официальный информационный партнер

КАБЕЛЬ RusCable.Ru

Специальный информационный партнер

ЭНЕРГОЭКСПЕРТ информационно-аналитический журнал

Информационная поддержка

Релейщик, Новости Электротехники, Рынок Электротехники, atomic-energy.ru, Вестник Электроники, Автоматизация IT в энергетике, elecab.ru, Промышленные страницы Сибири, Энергополис деловой журнал, Энергетика и промышленность России, EnergyLand.info

МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19,
тел.: (391) 22-88-401, 22-88-612,
22-88-611 (круглосуточно),
эл. почта: iva@krasfair.ru, vital@krasfair.ru,
kashirina@krasfair.ru,
сайт: www.krasfair.ru

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ БИЗНЕС-ФОРУМ ПО ВОПРОСАМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

II СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ 2011

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ И ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ, ЖКХ, АПК

8-11 НОЯБРЯ

Организатор:
Государственное агентство по энергоэффективности и энергосбережению Украины

Соорганизатор:
Международный выставочный центр

При поддержке:
Министерства охраны окружающей природной среды Украины
Министерство регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины
Государственного комитета Украины по водному хозяйству

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
Украина, Киев, Броварской пр-т, 15
Ⓜ "Левобережная"
☎ +38 044 590-59-65, 201-11-59
✉ pressanaer@ukr.net, lyudmila@iec-expo.com.ua
www.iec-expo.com.ua, www.tech-expo.com.ua

Технический партнер: RentMedia

Информационная поддержка:

ТРАВЭК

Международная Ассоциация производителей высоковольтного электротехнического оборудования

X Международная научно-техническая конференция

СИЛОВЫЕ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, РЕАКТОРЫ. СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ

21-22 июня 2011 г.

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

На конференцию приглашаются технические руководители и специалисты научно-исследовательских и проектных организаций, вузов, предприятий-изготовителей и потребителей электротехнического оборудования из России, СНГ и зарубежных стран.

Тематическая направленность конференции:

I. Исследования и разработки в области создания новых видов трансформаторного и реакторного оборудования.

1. Требования потребителей к трансформаторному и реакторному оборудованию.
2. Перспективы развития силовых, распределительных трансформаторов и реакторов (масляные, элегазовые, сухие, сверхпроводящие и т.п.). Конструирование, производство и испытания.
3. Повышение надежности работы трансформаторного и реакторного оборудования, снижение эксплуатационных затрат.
4. Энергоэффективное трансформаторное оборудование. Распределительные трансформаторы с магнитопроводами из аморфной стали.
5. Комплектные трансформаторные подстанции.
6. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
7. Программно-методическое обеспечение для конструирования трансформаторов и реакторов. Системы САПР. Опыт разработки и применения.
8. Исследования внешних воздействий на трансформаторное и реакторное оборудование на моделях энергосистем и результаты испытаний оборудования в эксплуатации.
9. Системы диагностики, мониторинга трансформаторного оборудования и презентация применяемого оборудования. Развитие методологии систем диагностики, направленных на определение ресурса работы трансформаторного оборудования.
10. Перспективы создания “интеллектуальных” трансформаторов.

II. Вопросы производства трансформаторно-реакторного оборудования.

1. Производственные мощности заводов изготовителей трансформаторного оборудования. Перспективы развития производства.
2. Технологии производства трансформаторно-реакторного оборудования. Технологическое оборудование.
3. Новые комплектующие и изоляционные материалы, состояние и перспективы производства электротехнической стали.
4. Устройство регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой (Устройство РПН). Состояние и перспективы развития.
5. Высоковольтные вводы силовых и распределительных трансформаторов. Состояние и перспективы развития.
6. Опыт сервисного обслуживания и ремонта трансформаторного оборудования, вопросы эксплуатации и модернизации.

III. Потребности электроэнергетики в трансформаторно-реакторном оборудовании.

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

IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ»

В Новосибирске 15-16 марта 2011 года прошел IX Международный Форум “Современные Технологии Промышленной Автоматизации”. Организаторами IX Форума выступили Технопарк Новосибирского Академгородка (Академпарк) и компания “Модульные Системы Торнадо”. Форум проводился при поддержке Правительства Новосибирской области.

Генеральным спонсором Форума выступила компания ОАО “РАО Энергетические системы Востока”. Спонсорами Форума выступили: компания “IBM”, компания “АйПиСи2Ю” (IPC2U) и компания “Абитех”.

Генеральным деловым партнером Форума являлась выставка “ПТА-Сибирь 2011”, генеральным информационным спонсором – журнал “Энергоэксперт” (Издательский дом “Вся электротехника”).

В качестве информационных спонсоров в организации Форума приняли участие: “Эксперт-Сибирь – региональный деловой журнал”, журналы “Автоматизация и IT в энергетике”, “Энергетика и промышленность России”, “Автоматизация в промышленности” и “Информатизация и Системы Управления в Промышленности”, интернет порталы Academ.org, Asutp.ru, интернет портал сообщества ТЭК www.energyland.info, компания “Мобильные ТелеСистемы”.

В мероприятии участвовали руководители, главные инженеры и технические специалисты энергетических и других промышленных предприятий, технологических и наладочных организаций, производители и поставщики средств автоматизации, оборудования, системные интеграторы, работающие на рынке АСУ ТП, АСДУ, АСКУЭ, представители научных организаций, учебных заведений.

Всего в работе двух дней Форума приняли участие около 250 представителей более 90 предприятий из 27 городов России и Казахстана. Представители более 20 организаций выступили с докладами. Свои разработки на мини-выставке представили 9 компаний.

С докладами выступили видные эксперты в области автоматизации и энергетики, крупнейшие инжиниринговые компании страны, производители средств и систем автоматизации, производители технологического и электротехнического оборудования.

Предметом пристального внимания и обсуждения на Форуме стали следующие вопросы:

- современные тенденции и решения в области автоматизации различных отраслей промышленности, прежде всего, тепло- и электроэнергетики;
- проблемы, возникающие в ходе модернизации предприятий;
- повышение эффективности эксплуатации оборудования.

С приветственным словом к участникам Форума выступили Генеральный директор ОАО “Технопарк Новосибирского Академгородка” Д.Б. Верховод и начальник управления энергетики и чрезвычайных ситуаций министерства промышленности, торговли и развития предпринимательства Новосибирской области Ю.А. Годлевский.

В работе пленарных заседаний приняли участие крупные эксперты в области автоматизации технологических процессов и энергетики: заведующий лабораторией ИПУ РАН, д.т.н. Э.Л. Ицкович и профессор кафедры АТП ИГЭУ, к.т.н. А.В. Кондрашин. Их доклады о современной ситуации в области промышленной автоматизации в России вызвали большой интерес аудитории.

Одним из наиболее обсуждаемых вопросов в первый день Форума стал вопрос внедрения в России интеллектуальных сетей “Smart Grid”. С докладами на эту тему выступили представители компании IBM и Новосибирского Государственного Технического Университета.

Тему применения современных технологий автоматизации в теплоэнергетике продолжили компании “КОТЭС” и “Р.В.С.”. Компании “Феникс Контакт Рус” и “АбиТех” подвели итог рабочего дня, представив конкретные решения для построения информационно-измерительных систем.

Завершился первый день круглым столом по вопросам автоматизации, ключевой темой обсуждения на котором была проблема “лоскутной” автоматизации на российских предприятиях.

Во второй день Форума работа шла по секциям: “Системные решения для объектов теплоэнергетики ”, “Системные решения для автоматизации электросетевых предприятий и электрической части объектов генерации”, “Программно-аппаратные средства автоматизации, КИПиА для промышленных объектов”. С докладами выступили представители компаний: “ВАГО контакт Рус”, “ЭМАльянс”, “Феникс

контакт РУС", "Е4-СибКОТЭС", "Карагандинский Турбомеханический Завод", "Сибтехэнерго", "Техносистемы", "АбиТех", "Клинкманн СПб", "Микроникс", а также институты и вузы: СибНИИЭ, Институт Проблем Управления РАН, Сибирский НИИ Автоматизации и Управления, Ивановский Государственный Энергетический Университет, Институт Автоматизации Энергетических Систем.

Традиционно пользовались интересом доклады представителей компании "Модульные Системы Торнадо".

О.В. Сердюков выступил с докладом на тему "АСУ ТП сегодня, и какими они будут завтра". Докладчик отвечал на вопрос "Что определяет облик АСУ ТП?". Он выделил следующие основные компоненты, определяющие АСУ ТП:

- способы взаимодействия с технологическим объектом управления (ТОУ) – "полевой" уровень АСУ ТП;
- интерфейсы взаимодействия контроллеров с "полевым" уровнем АСУ ТП – УСО (устройства сопряжения с объектом);
- способы взаимодействия контроллеров с УСО;
- способы взаимодействия контроллеров между собой;
- способы взаимодействия "верхнего" уровня ПТК с контроллерами;
- способы организации "верхнего" уровня ПТК.

Способы взаимодействия с ТОУ – "полевой" уровень АСУ ТП. Это аналоговые датчики, привода запорной и регулирующей арматуры с дискретным/аналоговым управлением, выключатели электродвигателей с дискретным управлением, частотно-регулируемый привод электродвигателей с аналоговым управлением и т.п.

Интерфейсы взаимодействия контроллеров с "полевым" уровнем АСУ ТП – УСО (устройства сопряжения с объектом). Это АЦП – ток 4-20 мА, напряжения, дискретные входы/выходы – 220 В, 24 В, ЦАП – ток 0-20 мА, напряжения, прямые проводные связи с "полевым" уровнем (КИПиА).

Способы взаимодействия контроллеров с УСО. Это внутренние шины (крейты, консоли контроллеров) – централизованный в контроллере ввод-вывод; "полевые" последовательные шины – RS-485, CAN и др. с различными протоколами ProfiBus, ModBus, CAN-open и др. – территориально рассредоточенный ввод-вывод с централизованной обработкой; цифровые шины и "полевые" сети.

Способы взаимодействия "верхнего" уровня ПТК с контроллерами. Это цифровые компьютерные сети – коммутируемый Ethernet, др. типа Token-Ring, "полевые" последовательные шины – RSxxx, CAN и др. с различными протоколами ProfiBus, ModBus, CAN-open и др.; через сервера "ввода/вывода"; прямое взаимодействие элементов "верхнего" уровня с контроллерами; цифровые компьютерные и "полевые" сети, клиент серверное прямое взаимодействие.

Способы организации "верхнего" уровня ПТК. Это клиент-серверная архитектура; прямое взаимодействие; цифровые компьютерные сети – коммутируемый Ethernet, др. типа Token-Ring.

Факторы развития способов взаимодействия с ТОУ – "полевой" уровень АСУ ТП. К ним докладчик отнес: расширение рыночных ниш производителей КИПиА; глобальную информатизацию; появление новых источников энергии с иными принципами управления и исполнительными устройствами. В итоге будут развиваться цифровая передача сигналов и интеллектуализация приводов – цифровое управление.

Интерфейсы взаимодействия контроллеров с "полевым" уровнем АСУ ТП – УСО будут заменяться на цифровые интерфейсы. По сути, этот уровень АСУ ТП имеет тенденцию к вырождению и в далекой перспективе к полному исчезновению. Прямые проводные связи с "полевым" уровнем (КИПиА) заменятся на цифровые сети.

Способы взаимодействия контроллеров с УСО. В настоящее время намечается тенденция перехода функций УСО в "полевой" уровень и, наоборот, как следствие, – прямое взаимодействие контроллеров (устройств обработки) со всевозможными устройствами на основе единых цифровых интерфейсов.

Развиваются тенденции создания унифицированных УСО, которые могут использоваться в любом ПТК, на базе коммутируемого Ethernet. Модули "MIRage-N" – пример одних из первых устройств такого рода.

Способы взаимодействия контроллеров между собой. Это цифровые компьютерные сети – коммутируемый Ethernet, и возможно др.; прямое взаимодействие посредством передачи сообщений (телеграмм) или обращения к регистрам; цифровые компьютерные сети – использование "полевых" сетей для этих целей и сегодня является анахронизмом.

Способы взаимодействия "верхнего" уровня ПТК с контроллерами. Это цифровые компьютерные сети – коммутируемый Ethernet, и возможно др., хотя пока без альтернатив. Использование "полевых" последовательных шин возможно в небольших локальных систе-

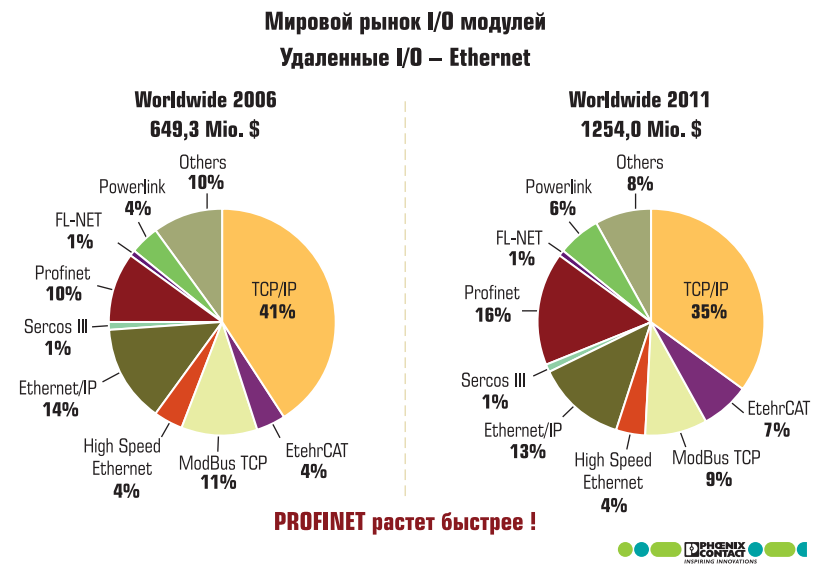


Рис. 1. Анализ мирового рынка I/O модулей

мах. Возможно взаимодействие через сервера “ввода/вывода”. Прямое взаимодействие элементов “верхнего” уровня с контроллерами сохранится в небольших системах.

Цифровые компьютерные сети и клиент-серверное взаимодействие. Способы организации “верхнего” уровня ПТК – это клиент-серверная архитектура и цифровые компьютерные сети – коммутируемый Ethernet.

На вопрос “А когда наступит завтра?” докладчик отмечает, что необходима плавность и постепенность изменений, поскольку производители не заинтересованы в “революциях” – затраты должны окупаться. Средний срок жизни базовых технологий в IT составляет десятилетия, в промышленной автоматизации еще больше. С учетом консервативности рынка АСУ ТП “завтра” наступит не скоро, но двигаться в ногу со временем надо уже сейчас.

Учитывая, что данный номер журнала тематический и посвящен, в основном, промышленным контроллерам, далее более подробно остановимся на докладах, связанных с этой тематикой. В следующих номерах журнала мы опубликуем наиболее интересные доклады.

А.Н. Осьминко (ООО Феникс контакт РУС) сделал доклад на тему “Построение информационно-измерительных систем с применением современных IT- технологий”. В докладе был проведен анализ мирового рынка I/O модулей (рис. 1). Объем модулей удаленного ввода/вывода (на базе шины FieldBus) во всем мире в 2006 году составлял 3274,9 млн $, причем доля модулей на базе интерфейса Ethernet составляла 20 %, а в 2011 г. объем продаж модулей составлял уже 4554,5 млн $, причем доля модулей на базе интерфейса Ethernet составит 28 %. Таким образом, можно сделать вывод, что доля Ethernet растет, но FieldBus пока лидирует!

Далее докладчик остановился на задачах, решаемых модулями I/O. К ним он отнес интеграцию подсистем в единую сеть на верхнем и нижнем уровнях, сбор и обработку данных, диспетчеризацию и телемеханику, архивирование и технический учет.

Области применения современных информационных технологий:

- использование сети Ethernet на верхнем и нижнем уровне;
- обеспечение реального времени передачи данных по каналам связи;
- интеграция последовательных интерфейсов и промышленных шин в сеть Ethernet;
- обеспечение безопасности сети;
- непрерывный мониторинг сети;
- оптимизация загрузки сети;
- снижение загрузки серверов сбора данных;
- унификация протоколов связи с верхним уровнем.

Далее докладчик рассказал о свойствах шины PROFINET. Он отметил, что это промышленная шина обеспечивает совместимость подсистем с “открытым миром Ethernet” TCP/IP, UDP, SNMP, FTP, и т.п., поддерживает архитектуры распределенной автоматизации, осуществляет легкую интеграцию с существующими промышленными шинами, представляет пользователю масштабируемое решение реального времени и поддерживается ведущими производителями ПЛК. На рис. 2 представлены графики, характеризующие гарантированную доставку данных.

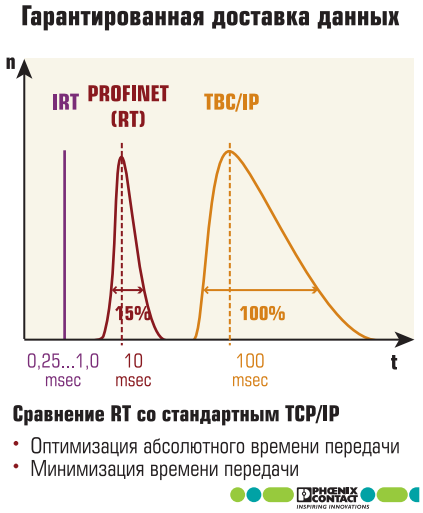


Рис. 2. Графики, характеризующие гарантированную доставку данных

Далее докладчик остановился на трех уровнях защиты. Защита от несанкционированного доступа (НСД) представлена на рис. 3.

Второй уровень защиты: управляемые коммутаторы. На рис. 4 представлен уровень защиты 2.

Третий уровень защиты: использование специализированного оборудования (рис. 5).

Далее докладчик остановился на архитектуре сети верхнего уровня с использованием различных интерфейсов. Эта архитектура представлена на рис. 6.

Преимущества такой архитектуры: единая система кабельной разводки, простая интеграция с сетью верхнего уровня, унификация протоколов связи с верхним уровнем, объединение систем сбора данных, разгрузка серверов сбора данных, доступ к оборудованию из любой точки сети, простое обслуживание и сервис.

Затем докладчик остановился на особенностях следующих IT-протоколов: SNMP – протокол мониторинга и управления сетью, DHCP – протокол настроек сети, DNS – протокол доменных имен, SNTP – протокол синхронизации времени, FTP – протокол передачи файлов, HTTP – протокол доступа к WEB страницам, SQL – технология баз данных.

SNMP – протокол управления и мониторинга сети обеспечивает мониторинг сети и IT-оборудования непосредственно контроллером, мониторинг IT-систем без дополнительного ПО на сервере сбора данных/СКАДА, передачу IT-данных по стандартизированным промышленным протоколам, быструю локализацию аварии за счет возможности диагностики непосредственно в поле (например, через Web-интерфейс) и отработку аварии в сети контроллером (например, включение сигнализации или включение резервного канала связи).

Рис. 3. Уровень защиты 1 (от несанкционированного доступа)

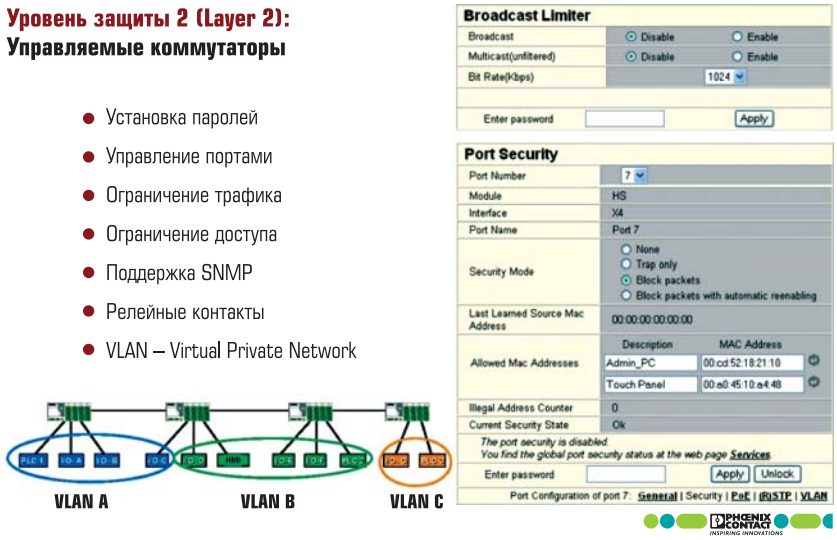


Рис. 4. Уровень защиты 2 (управляемые коммутаторы)

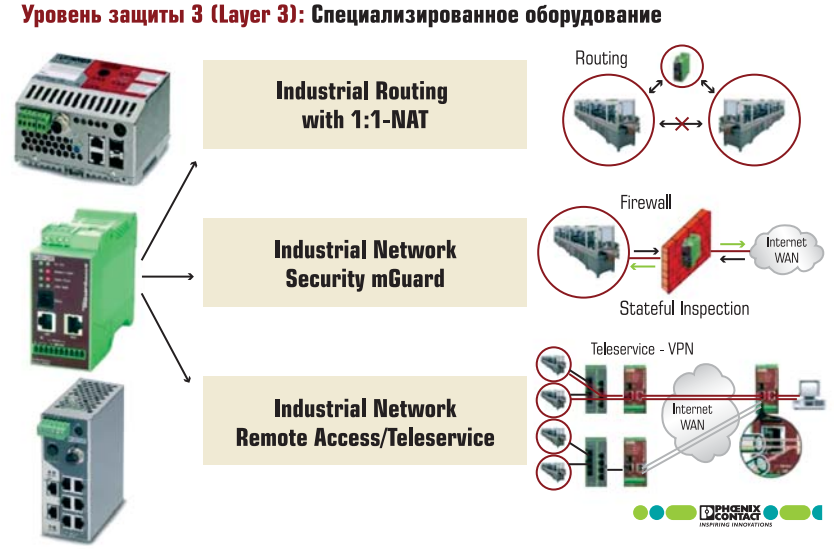


Рис. 5. Уровень защиты 3 (использование специализированного оборудования)

Рис. 6. Архитектура сети верхнего уровня с использованием различных интерфейсов

SQL – прямой обмен с базами данных обеспечивает простую интеграцию любых датчиков в систему учета, не требует дополнительного ПО, обеспечивает кратчайший путь от полевого уровня в системы MES/ERP, повышение производительности и надежности и представляет возможность использования MySQL.

В.Г. Поляков (Модульные Системы Торнадо) сделал доклад на тему “Программное обеспечение комплекса телемеханики Торнадо-ТМ”. Он рассмотрел основные функции программно-технического комплекса (ПТК), а именно, регистрацию событий телесигнализации ТС, регистрацию текущих телеизмерений ТИТ, дорасчет (интегральные измерения) ТИИ, телеуправление ТУ, взаимодействие с цифровыми интеллектуальными устройствами (прием информации и управление) терминалы РЗА, регистраторы, измерительные преобразователи, счетчики электроэнергии и т.д., взаимодействие с КП, ЦППС и другими ПТК: прием и передача по каналам связи разных типов, с различными протоколами, самодиагностику комплекса.

Далее докладчик остановился на требованиях к решениям. Среди них он отметил пропорциональность решений поставленным задачам, открытость, настройку и адаптацию “по месту”, гарантии работоспособности (диагностика, быстрое реагирование на инциденты, анализ инцидентов) и усовершенствование.

Затем докладчик рассмотрел состав основного шкафа ПТК, удовлетворяющего перечисленным выше требованиям. В его состав входит крейт с шиной CXC (до 10 Мбайт/с), дублированный источник питания крейта, модуль центрального процессора. 32-х разрядный RISC микропроцессор Power PC XPC860TZP80 имеет оперативную память (до 64 Мбайт) и статическую память, адаптер Ethernet (подключение к локальной сети), адаптер RS-232 (без развязки, подключение к терминалу), субмодули УСО (сопряжение с оборудованием), коммуникационные субмодули (связь по RS-232, RS-485), блоки полевых интерфейсов (БПИ), модули распределенного ввода/вывода MIRage (по RS-485), система электропитания (дублированная).

В состав базового программного обеспечения входит операционная система реального времени OS 9 и сетевое программное обеспечение (Ethernet, RS-485).

Системное программное обеспечение состоит из сервера ретрансляции, синхронизации системного времени (GPS или XNTP), драйверов физических устройств ввода/вывода и виртуальных устройств (для ISaGRAF и LUA), ядра ISaKER среды ISaGRAF и интерпретатора языка LUA (для дорасчетов).

Прикладное программное обеспечение содержит приложения, разработанные в среде ISaGRAF, и скрипты на языке LUA.

Функции программного обеспечения следующие. Драйверы УСО обеспечивают первичную обработку текущих значений (ТС и ТИТ) и диагностику для устройств ввода/вывода. Драйверы линий связи обеспечивают реализацию необходимых протоколов приема и передачи и диагностику для линий связи. Сервер ретрансляции обеспечивает общее “коммутационное” поле текущих значений с метками времени и атрибутами качества (МЭК-104). Приложения ISaGRAF (задержка при дорасчетах не менее 100 мс), скрипты LUA (дорасчеты без задержки и только при наличии изменений).

А. Шумов сделал доклад на тему “РАС – программируемый контроллер автоматизации”. Семейство программируемых контроллеров автоматизации (РАС) обеспечивает основные компоненты систем управления. В докладе были рассмотрены различные контроллеры, представители семейства: WinPAC, XPAC, LinPAC, iPAC и ViewPAC. Рассмотрены процессорные модули, модули удаленного ввода/вывода, применяемые операционные системы (WinPAC, WinCE 5.0, WinCE 6.0,

XPAC, LinPAC, Linux Rtmel 2.6 и др.). На рис. 7 представлено семейство контроллеров PAC.

Далее докладчик отметил следующие преимущества программируемых контроллеров автоматизации: PAC равняется IPC+PLC, т.е. купив один, получаешь больше; экономичность контроллеров; лучшее отношение цены и быстродействия.

Широкий выбор модулей ввода/вывода, более надежный (безвентиляторный, широкий температурный диапазон: –25 + 75 °C, поддержка WinCE/Linux OS); компактный размер, крепление на Din-рейку, выглядит как PLC; большее число портов (COM, Ethernet, USB, VGA, Audio); гибкое программирование (языки C/C++/C#, .Net, BASIC/VB, ISAGRAF, TRACE MODE).

PAC имеет встроенный двойной Watchdog таймер, интегрированный Watchdog таймер сбросит CPU, если произойдет аппаратный или программный отказ; входная схема защиты (защита реализована со стороны питающей сети (3 kV) и в блоке питания (1 kV). Она защищает контроллер от всплесков сетевого напряжения и электрического шума. Кроме того, контроллер изолирован со стороны модулей ввода/вывода на 3 kV); простота установки (в 19 дюймовую стойку, на DIN-рейку); VGA порт у high - end контролеров PAC; гибкий выбор LCD монитора с различными размерами; простота в разработке пользовательского интерфейса; простота в коммуникации между HMI и контроллером.

Далее докладчик остановился на особенностях OPC СЕРВЕР “NAPOPC DA Server”. К ним докладчик отнес бесплатный, дружественный интерфейс (запускается на контроллере), автопоиск и автогенерацию, многопоточную коммуникацию,

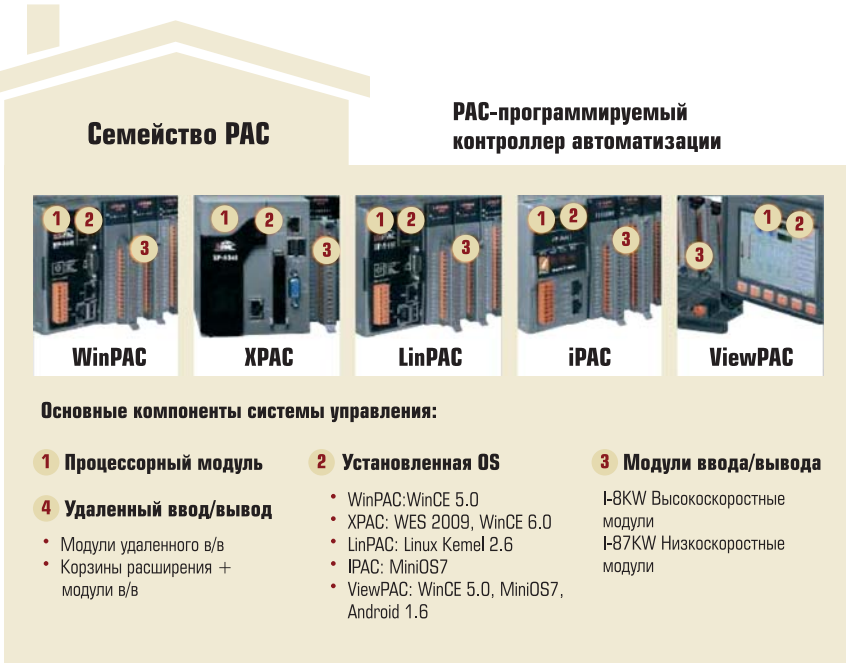


Рис. 7. Программируемые контроллеры автоматизации

поддержку ModBus устройств, поддержкаWatchdog таймера. OPC поддерживает следующие контроллеры: ICP DAS I-7K/ I-8K/ I-87K модули, ICP DAS Модули Ethernet, ICP DAS. Удаленные модули Frnet устройства ModBus других производителей (платно), совместим OPC specification V2.0. Затем докладчик в качестве примера рассмотрел контроллер WinPAC-8000. Аппаратная часть контроллера представлена следующими средствами: процессор – PXA270 520 MHz, VGA порт: 640 x 480 ~ 1024 x 768, 64- bit аппаратный серийный номер, встроенный до 128 MB Flash Disk, поддержка microSD, двойной Watchdog таймер, две батареи резервного питания SRAM (512KB), два Ethernet порта, Audio In/Out, резервируемое питание, –25 ~ +75 °C, операционная система контроллера Windows CE 5.0, обладающая следующими свойствами: жесткое реальное время, малые размеры ядра, быстрая скорость загрузки, низкая стоимость.

На WinPAC-8000 можно запускать приложения, созданные в Visual Basic, .NET, Visual C#, Embedded Visual C++, SCADA TraceMode, и др. Далее докладчик кратко рассмотрел основные характеристики PAC серий WP-8x41- MicroTM256, WP-8x31- MicroTM256, VP-23W1-MicroTM256, VP-25W1-MicroTM256. К ним относятся: жесткое реальное время, системный цикл от 2 мс, безударный рестарт, сеть TCP/IP по протоколу I-NET, открытый формат драйвера УСО, встроенный протокол M-Link (последовательный порт), встроенный помехозащищенный телемеханический протокол M-Link CRC, поддержка MODBUS RTU/TCP Master/Slave, поддержка МЭК-60870-5-101 и МЭК-60870-5-104 Master/Slave, поддержка интерфейсов GPRS/GSM, адаптивная самонастройка ПИД регуляторов, автоматическое горячее резервирование контроллера, удаленная загрузка и отладка проекта, on-line редактирование.

В.Г. Поляков (Модульные Системы Торнадо) сделал доклад на тему “Обзор контроллеров MIRage-N”. Контроллеры построены на качественно новой архитектуре, представляющей собой распределённую многоядерную среду, состоящую из модулей ввода/вывода и процессорных устройств. MIRage-N – это мультипроцессорный распределенный контроллер со скоростными магистралями передачи данных и является, по-существу, современным конструктором, позволяющим решать любые задачи АСУ ТП.

Модули MIRage-N обеспечивают сопряжение с оборудованием, а именно – ввод текущих физических значений, первичную обработку сигналов (линеаризация, масштабирование, табличные преобразования и др.), частотную фильтрацию, определение качества (статуса) измерений, формирование пакетов с текущими значениями.

Магистрали передачи данных (скоростные пакетные) Ethernet с протоколом ModBus поверх IP/UDP.

Процессорные устройства (активные элементы) обеспечивают: опрос модулей MIRage-N, дополнительную обработку сигналов и дорасчеты, обмен данными с другими активными элементами, обмен данными с верхним уровнем системы, программную реализацию управляющей логики.

Модули серии MIRage-N обладают следующими особенностями. Полевые кабели непосредственно присоединяются к сигнальным клеммам модуля. Для сопряжения с полевым оборудованием использованы надежные схемотехнические решения из БПИ серий MIF/MIC.

Первичная обработка сигналов “подтянута” непосредственно к месту ввода полевых кабелей (интеллектуальный блок полевых интерфейсов).

Передача текущих значений в любой компьютер системы осуществляется по запросу через дублированную сеть Ethernet (промышленные экранированные витые пары) за время не более 2 миллисекунд (максимальное суммарное время на запрос данных, подготовку текущих значений и передачу данных). Питание контроллеров осуществляется от внешнего источника =24В. Хранение настроек реализовано в энергонезависимой памяти.

По итогам Форума был принят Меморандум, в котором, в частности, говорится:

“Форум показал, что необходимость модернизации производственных предприятий, в частности, объектов тепло- и электроэнергетики, осознаётся всеми субъектами рынка. Внимание, уделяемое государством этой задаче, находит встречный импульс со стороны предприятий. Россия обладает достаточным интеллектуальным потенциалом для того, чтобы конкурировать на мировом уровне в области производства систем и средств автоматизации, а также достаточными ресурсами (как природными, так и человеческими) для создания эффективной, безопасной, современной энергетики. На практике при решении задач модернизации возникает ряд вопросов, требующих решения в ближайшем будущем.

Российская энергосистема имеет ряд характерных черт, которые следует учитывать, решая системную задачу модернизации. Это ориентация на традиционные виды энергетики и природное сырьё, изношенность основного оборудования, территориальная распределённость, неоднородность технических средств, значительный, порой неоправданный перекос в сторону использования оборудования зарубежного производства.

На российских предприятиях наблюдается разрыв между высоким уровнем разработки систем и средств автоматизации и уровнем их сервисного обслуживания. Это снижает привлекательность и конкурентоспособность отечественной продукции.

Следует отметить, что возможности современных систем управления не используются полностью. Необходимо внедрять современные алгоритмы, методы управления с целью повышения качества технологических процессов. Для этого необходимо готовить инженерные кадры новой формации, способные разрабатывать и эксплуатировать современные АСУ ТП.

Полагая конкуренцию естественным фундаментом модернизации, участники Форума видят перспективу модернизации только за открытым обсуждением её задач всеми субъектами рынка. В числе первоочередных задач отмечены следующие:

- изменение исторически сложившегося подхода к модернизации отдельных объектов, при котором задачи решаются локально, без учёта системных требований и перспектив развития;
- аудит и обследование объектов энергетики перед постановкой задачи проектировщикам систем автоматизации;
- преодоление “лоскутного” подхода и переход к системным решениям, отличающимся целостностью, функциональной полнотой и согласованностью критериев оптимальности;
- совершенствование методов комплексной автоматизации промышленных предприятий;
- обмен технологиями и опытом в сфере внедрения решений;
- создание методов оценки эффективности автоматизации.

ПО ИТОГАМ ПРОШЕДШЕГО ФОРУМА БЫЛИ ПРИНЯТЫ СЛЕДУЮЩИЕ РЕШЕНИЯ:

1. Учитывая важность установления горизонтальных связей, а также постоянный дефицит информации по вопросам практики модернизации, сделать Форум ежегодной площадкой для обсуждения вопросов автоматизации промышленности.
2. Способствовать всестороннему обсуждению вопросов, связанных с практикой автоматизации предприятий, привлекать для этого всё более широкие круги экспертов, промышленных предприятий, инновационных компаний, научных организаций и высших учебных заведений, средств массовой информации.
3. Сделать Программный комитет Форума постоянно действующим органом обсуждения текущих проблем автоматизации и выработки программы предстоящих форумов.
4. Выразить благодарность участникам, спонсорам, информационным спонсорам и партнёрам, представителям средств массовой информации, а также всем, кто помог подготовить и провести данное мероприятие.

*Материал подготовил **Александр Егоров***

НОВОСТИ ЗАО «НВТ–Автоматика»

Внедрение полномасштабной АСУ ТП турбоустановки ст. №7 Улан–Удэнской ТЭЦ–1

17 марта 2011 г. успешно завершены 72 ч. испытания турбоустановки Тп-100-90 ст. №7 Улан-Удэнской ТЭЦ-1, работающей под управлением АСУ ТП на базе программно-технического комплекса “САРГОН 6.5” производства ЗАО “НВТ-Автоматика”.

Работы по АСУ ТП ТГ-7 выполнены ЗАО “НВТ-Автоматика” “под ключ”. В объем работ входили разработка системы, поставка оборудования ПТК и КИПиА, монтажные и пусконаладочные работы, обучение персонала. Проект КИПиА выполнен Генпроектировщиком – Нижегородским ТЭП.

Полномасштабная АСУ ТП турбоустановки реализует весь набор информационных, управляющих и сервисных функций.

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

АСУ ТП ТГ-7 построена на базе самых современных технологий и является быстродействующей системой распределённого ответственного управления.

1. Оперативное управление паротурбинной установкой осуществляется с АРМ оператора-машиниста, оснащенного двумя компьютерами с TFT-мониторами 22". АРМ установлен на щите управления части высокого давления турбинного цеха ТЭЦ (ЩУ ЧВД ТЦ), который смонтирован на площадке между ТГ-6 и ТГ-7. На том же ЩУ расположены АРМ АСУ ТП ТГ-6 и общестанционного оборудования ЧВД ТЦ, внедрённые ЗАО “НВТ-Автоматика” в 2008-2010 гг. Все АРМ объеди-

нены в общую систему на базе ПТК “САРГОН” и управляются одним оператором.

2. Автоматизированное управление установкой в целом осуществляется парой мощных контроллеров Треи-5В-04, включенных по схеме активного резервирования. Контроллеры размещены в двух шкафах на ЩУ.
3. Управление функциональными группами технологического оборудования, включающими большую часть арматуры, производится резервированными парами контроллеров Армконт-300, размещёнными в интеллектуальных шкафах управления арматурой типа ИРТЗО непосредственно на площадке ТГ-7. Из тех же шкафов управляется большинство насосов.
4. Для сбора и выдачи сигналов используются как модули УСО Треи-5В-04, так и удаленные модули Армконт А4, подключаемые по быстродействующим резервированным каналам RS-485. Модули Армконт А4 установлены в шкафах УСО, размещенных в непосредственной близости от автоматизированного оборудования.
5. Контроллеры и компьютеры объединены резервированной сетью Fast Ethernet, обеспечивающей высокую скорость обмена информацией.

Распределённая структура системы и использование интеллектуальных шкафов управления арматурой обеспечили значительное сокращение длины кабельных связей и объёмов монтажных работ. Вынесение в машинный зал большей части оборудования автоматизации позволило разместить управление всеми установками ЧВД турбинного цеха в каркасно-застеклённом помещении щита управления минимального размера.

В состав АСУ ТП по интерфейсу OPC интегрирована ЭГСР фирмы “Ракурс”, поставленная комплектно с турбоустановкой. Контроль мехвеличин выполнен на аппаратуре “Вибробит”, подключённой непосредственно к контроллерам ПТК “САРГОН”. Для контроля за работой турбогенераторов и выполнения синхронизации на ГЩУ ТЭЦ установлен АРМ начальника смены ЭЦ (НС ЭЦ), который подключается к АСУ ТП турбинного цеха по оптоволоконной линии. Синхронизация генераторов ТГ-6 и ТГ-7 может выполняться как НС ЭЦ со своего АРМ, так и машинистом турбины по командам, полученным от НС ЭЦ через виртуальный командный аппарат. Оптоволоконная линия связи, проложенная от ЩУ ЧВД ТЦ до ГЩУ, обеспечила возможность получения оперативной и архивной информации о технологических процессах турбинного цеха на АРМ руководства цехов, станции и Генерации Бурятии.

Внедрение информационно-регулирующей системы ТГ-7 ТЭЦ-8 ОАО «Мосэнерго»

В 2010 г. на ТЭЦ-8 ОАО “Мосэнерго” внедрена в эксплуатацию система автоматического регулирования (САР) турбоустановки типа Т-110-130 ст. №7, построенная на базе ПТК “САРГОН 6.5”. САР создана как функциональное наращивание информационной системы ТГ-7, введённой в эксплуатацию в 2004 г. Внедрение САР преобразовало информационную систему ТГ-7 в информационно-регулирующую и завершило процесс оснащения системами регулирования шести котлов Е-480-140 и пяти турбин Т-110-130 станции ИРС на базе ПТК “САРГОН”.

САР ТГ-7 включает четырнадцать систем регулирования:

- уровня конденсата в конденсаторе;
- давления пара на уплотнения;
- уровня в ПВД (3 шт.);
- уровня в ПНД (6 шт.);
- уровня в бойлерах (2 шт.);
- температуры сетевой воды.

В процессе наращивания АСУ ТП ТГ-7 были реализованы следующие управляющие функции:

- дистанционного управления всеми регулирующими исполнительными механизмами установки, имеющими электропривод;
- автоматического регулирования;
- технологических блокировок, связанных с системами регулирования.

При модернизации в состав системы включен новый многофункциональный контроллер, реализующий требуемые функции. Управление системой осуществляется с АРМ оператора БЩУ-2, предназначенного для управления ЭК-12, ЭК-13, ТГ-7 и ТГ-8. Внедрение выполнено в ходе планового ремонта турбины, что стало ещё одним примером эффективности технологии поэтапной модернизации, разработанной ЗАО “НВТ-Автоматика”.

Телефон (495) 362-17-71.
Факс: (495) 361-68-07.
E-mail: ivolkova@nvtav.ru

К вершинам безопасности...

за 20 лет:

750 000 объектов с ИСО «ОРИОН»

за 3 года:

30 новых приборов
9 обновленных версий приборов
2 пакета нового программного обеспечения

32 выставки и 11 конкурсных наград в 8 городах России, Англии, Беларуси, Украины, Казахстана, Азербайджана

135 обучающих семинаров в Москве, а также 31 семинар в 22 городах России, Украины, Монголии и Республиках: Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Молдова, Узбекистан

Первое в России:
Внедрение в производство приборов ОПС сборочных линий японской компании FUJI с производительностью 106 000 компонентов в час.
Применение дымового канала немецкой компании LORENZ для настройки пожарных извещателей

BOLID
СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

141070, Московская обл., г. Королев, ул. Пионерская, 4 Т./ф.: (495) 775-71-55
127015, г. Москва, 3-й прд. Марьиной Рощи, д. 40, стр. 1 Т./ф.: (495) 662-44-88
E-mail: info@bolid.ru http://www.bolid.ru

Компании «БОЛИД» – 20 лет

ИНТЕРВЬЮ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА НВП «БОЛИД» ИГОРЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА БАБАНОВА ЧЛЕНУ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ ЖУРНАЛА «АВТОМАТИЗАЦИЯ И IT В ЭНЕРГЕТИКЕ» ШЕРМАНУ ВИТАЛИЮ СЕМЕНОВИЧУ

СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

БАБАНОВ Игорь Александрович

В период **с 1977 по 1998 гг.** работал в Научно-исследовательском центре "Охрана" МВД России, прошел путь от младшего научного сотрудника до начальника центра. Руководил созданием технических средств для вневедомственной охраны.

С 1998 по 2004 гг. работал техническим директором ЗАО НВП "Болид".

Развил на предприятии производство продукции на современном технологическом уровне. Внедрил систему автоматизации всех производственных и бизнес процессов, а также систему управления качеством по международному стандарту ИСО 9001. Это позволило предприятию занять лидирующую позицию в секторе поставщиков средств безопасности.

С 2004 г. – генеральный директор ЗАО НВП "Болид".

Вопрос: ***20 лет успешной деятельности в такой, с одной стороны, динамичной и в то же время консервативной сфере, как охрана и защита от пожаров, свидетельствует о многом. Что это удача, большой труд, подбор кадров? Приоткройте тайну своей стратегии и тактики.***

Ответ: Если говорить о том, что позволяет нашей компании в течение многих лет удерживать лидирующие позиции, то это, в первую очередь, высокая квалификация и творческий потенциал сотрудников компании, а также стремление к неуклонному росту и динамичному развитию, внедрение прогрессивных технологий и непрерывное совершенствование выпускаемой продукции в соответствии с ведущими мировыми тенденциями и требованиями потребителей.

За годы существования компании было разработано и введено в эксплуатацию более 200 наименований приборов различного функционального назначения и множество программных решений для управления интегрированными системами безопасности и диспетчеризации. И мы не останавливаемся на достигнутом. Существующие разработки модернизируются в соответствии с требованиями времени и пожеланиями клиентов. Удача в нашем деле не залог успеха – она, как правило, приходит сама, если есть к тому основания.

Вопрос: ***Вы выполняете полный комплекс работ от разработки до внедрения и сопровождения или у вас есть связь с монтажными и наладочными организациями, которые освоили вашу технику и самостоятельно ведут этот участок работ?***

Ответ: Важным направлением нашей деятельности является поддержка клиентов. Специалисты отдела техподдержки оперативно помогают клиентам – сотрудникам компаний-инсталляторов и обслуживающих организаций – в решении вопросов, связанных с уста-

новкой, монтажом, настройкой и эксплуатацией приобретенного оборудования и программного обеспечения. Кроме того, мы организуем обучающие семинары, посвященные принципам построения, функционирования и обслуживания комплексных систем безопасности. Такие семинары проводятся как в Москве, так и в других городах России, таких как Санкт-Петербург, Казань, Новосибирск, Краснодар, Чебоксары, Кисловодск и Калининград.

Вопрос: ***Судя по перечисленным в рекламе объектам внедрения, они очень разные по структуре, архитектуре, возрасту объекта. Это налагает на проектанта дополнительные сложности и ответственность при проектировании, монтаже и наладке. Как решаются эти вопросы в процессе работы?***

Ответ: Наше оборудование не специализируется под какой-либо особый тип объекта, но обеспечено большими функциональными возможностями, имеет обширную номенклатуру, в нем заложены принципы взаимной и системной интеграции. Таким образом, проектировщик имеет в своем арсенале богатый набор средств, с помощью которого он может “по кирпичикам” создать систему безопасности, учитывающую специфику объекта. Этим достигается общий высокий уровень удовлетворения требований проектных заданий от разных заказчиков.

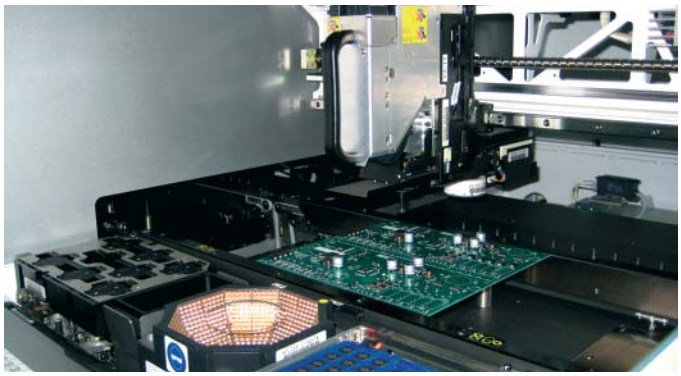
Вопрос: ***В ваших системах используется современная измерительная и микропроцессорная техника. Вы изготавливаете на своем производстве аппаратную часть, а какими комплектующими вы заполняете эту аппаратуру?***

Ответ: В наших приборах мы используем только высококачественные комплектующие ведущих мировых производителей, таких как Texas Instruments, International Rectifier, ST Microelectronics, Maxim, ON Semiconductor, Omron, и т.д. Все комплектующие закупаются только у официальных дистрибьюторов, которые размещают заказы на изготовление напрямую у производителя. Такая система гарантирует поставку качественных компонентов и исключает возможность поставки контрафакта.

Вопрос: ***Резервируемые источники питания серии “РИП” с микропроцессорным интеллектом, производимые Вашей компанией, являются, по Вашему мнению, самыми функциональными. В чем интеллект этих устройств?***

Обучающие семинары компании «Болид»

750 000 объектов, оборудованных ИСО «Орион» (подробнее http://bolid.ru/support/projects/)



Высокотехнологичное производство

Резервированные источники питания и пульт контроля и управления охранно-пожарный «С2000М»

Ответ: Источники питания, по мнению многих, как раз и есть самые консервативные устройства. Но в то же время они должны выполнять уникальную роль в обеспечении надежности систем безопасности в целом, т.е. являться своеобразным “фундаментом”.

Более 15-ти лет назад наша компания впервые в источниках питания применила микропроцессоры. Это позволило значительно повысить технологичность, функциональность и надежность источников питания. Изначально с внедрением микроконтроллеров появились функции контроля резервного источника питания, самовосстановления работоспособности после перегрузок и соответствующая сигнализация для персонала.

За прошедшее время изменялись и схемотехника источников питания, и функциональные возможности. Изменились и отечественные нормативные требования, но пока они все еще отстают от европейских норм.

Современные источники питания должны не только бесперебойно питать систему, но и как минимум контролировать состояния основного и резервного источников питания, напряжение на выходе, а самое главное – своевременно оповещать систему о произошедших событиях, или которые скоро могут произойти. Наиболее востребованными продуктами в настоящее время являются источники питания РИП-12 RS, которые имеют возможность дистанционного управления и передачи информации по интерфейсу.

Такие источники на основе точных измеренных данных, как напряжение в сети, напряжение на аккумуляторе, напряжение на выходе, выходной ток, температура внутри корпуса, оптимально подбирают режимы заряда аккумулятора для увеличения ресурса, передают сообщения об аномалиях в сети или нагрузке. Кроме того, они умеют рассчитывать время работы источника питания в резервном режиме, остаточную емкость аккумуляторов в реальных условиях эксплуатации. То есть пользователи будут всегда обеспечены своевременной информацией. Им остается запрограммировать реакцию системы на полученные события.

Вопрос: ***Существует ли система менеджмента качества у Вас в компании?***

Ответ: Наше производство соответствует высоким мировым стандартам и оснащено передовыми технологическими линиями, включая автоматический поверхностный монтаж с трафаретной печатью и конвекционным оплавлением, пайку волной и автоматизированный многоступенчатый контроль качества на участках производственного процесса.

С 2002 года на предприятии внедрена система менеджмента качества в соответствии с требованиями ISO 9001:2000. Специально созданная служба вырабатывает политику и комплекс мер по управлению качеством, следит за их выполнением, а также проводит внутренние и внешние проверки (специальные опросы) на соответствие качества поставляемой продукции ожиданиям потребителя. В компании организованы также система сквозного учета и автоматизации всех производственных и бизнес-процессов и система электронного документооборота.

Вопрос: ***Ваши проекты подлежат жесткой и, порой, нелицеприятной сдаче специальным службам. Как проходит проверка действий системы в “полевых” условиях: с использованием специальных тестов или предлагаются проверяющими навскидку?***

Ответ: Все зависит от размера объекта, сложности системы и степени интеграции. На небольших объектах системы безопасности, как правило, выполняют стандартные функции, которые определяются общеизвестными нормативами. Приемка систем может быть ограничена проверкой типовых процедур. Напротив, на больших объектах степень интеграции между системами высока, используются сложные алгоритмические сценарии, реализуются особые, специфические требования службы безопасности. В этом случае организация-инсталлятор разрабатывает программу и методику пуско-наладочных работ, а также методику приемо-сдаточных испытаний. Эти документы упорядочивают процедуры предъявления этапов работ и сдачи системы заказчику.

Вопрос: ***Как Вам удается в связях с зарубежными фирмами синхронизировать сроки поставки комплектующих, комплектность и цену товара в условиях меняющегося рынка? Не приводило ли это к срыву сроков ваших поставок оборудования на объект?***

Ответ: Ежегодно проводится тендер, по итогам которого с компаниями победителями заключаются контракты на поставку продук-

ции. Контракт подписывается на год, в нем согласовываются цены и график поставок. Поставщики размещают годовые заказы у производителей и резервируют необходимое нам количество по согласованным ценам, также все поставщики формируют у себя буферный склад, который позволяет при любых условиях обеспечить наше производство необходимыми комплектующими элементами.

Мы всегда поставляем продукцию в срок и в полном объеме, для нас важно поддерживать свою репутацию и не подводить заказчика, четко выполняя все свои обязательства.

Вопрос: ***Как Вы решаете конфликт при выборе изделия между двумя возможными поставщиками: отечественным и зарубежным? За кем последнее слово – за Вами или заказчиком? И если заказчик выберет отечественное изделие, более дешевое, но уступающее по качеству зарубежному, кто несет ответственность при возможных последующих коллизиях? Вы или заказчик?***

Ответ: Выбор комплектующих элементов действительно важный вопрос. В нашем случае известное отношение “цена/качество” не может иметь широкий диапазон значений. Очевидно, что качество выпускаемой продукции для нас является значительной и постоянной величиной. В то же время конкурентоспособная продукция должна иметь разумные цены. Ситуация упрощается тем, что разрабатывая новое изделие, мы совмещаем роли заказчика и исполнителя. Какое изделие выбрать – отечественное или зарубежное – это внутренняя ответственность отделов разработки и комплектации. На нем основывается последующая ответственность компании за качество оборудования перед клиентами.

Вопрос: ***Как у Вас решается кадровый вопрос при столь разнородных видах работы? Специальных подготовок в университетах для работы в этой области не проводится. Что Вам приходится предпринимать для этого?***

Ответ: Государственная система подготовки кадров для такого высокотехнологичного производства, как у нас, работает очень плохо.

Персонал компании «Болид»

Практически весь руководящий, инженерный и технологический персонал для производства мы готовим сами. Хорошие связи с университетом (студенты проходят практику с 3 курса и работают у нас в свободное время) позволяют готовить разработчиков. Около половины научно-технического персонала “выращено” таким образом.

Вопрос: ***Когда Вы создаете и поставляете информационные системы, то понятна финишная часть – информирование специальной службы, сотрудников или посетителей. Но в случае непосредственного управления устройствами тушения пожара требуются поставка, монтаж и наладка этих систем. Как Вы их решаете? Собственными силами или привлекаете специальные фирмы со стороны?***

Ответ: Наши приборы и образованные с их помощью системы безопасности, с одной стороны, настолько эффективны, что способны удовлетворить все требования заказчиков и проектировщиков. С другой стороны, они настолько просты и доступны в освоении, что их монтаж и наладка могут быть выполнены любой организацией, занимающейся инсталляцией систем безопасности и имеющей соответствующие лицензии. Поэтому нам нет необходимости иметь собственные специализированные монтажно-наладочные подразделения, и эти вопросы могут быть решены другими организациями. В этом кроется одна из причин популярности и широкого применения наших систем по всей территории страны.

Редакция журнала благодарит Вас за интересное и исчерпывающее интервью и желает Вам здоровья, успехов и дальнейшего процветания Вашей компании.

АСПЕКТЫ ТВОРЧЕСТВА

– В творчестве тщеславие играет такую же роль, как честолюбие в карьере.

– Как часто в науке за сладким озарением следует горькое прозрение. Но если триумф заслуженный, он почти всегда посмертный.

– В науке тоже иногда приходится рисковать. Но риск оправдан, если результат известен.

– Если вы не можете решить какую-то задачу, позовите математика. Желание решать задачу быстро пропадет.

– Научное творчество почти всегда трагедия и лишь иногда – триумф.

– Всякий творческий коллектив обязательно опускается до уровня своего руководителя.

– В творчестве как на войне, многие пропадают без вести. Не все герои получают награды и не все награды получают герои.

– В науке часто так: видит око, да ум неймет, а бывает и наоборот.

– Творческая личность должна творить, а все остальные – работать.

– Творческий труд – это не труд, это удовольствие.

– Творческий сон – это когда тело отдыхает, а голова работает. Такой сон особенно полезен в рабочее время, после обеда.

© Болеслав ВОЛЬТЕР

ПОДПИСКА НА 2011 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.

Группа УМИ

ДЕЛАТЬ ЛУЧШЕЕ

Программно-технический комплекс УМИКОН – единственный отечественный универсальный ПТК, который включает в себя и полнофункциональный комплекс программного обеспечения верхнего уровня, и полномасштабный комплекс технических средств МикКОН.

КТС МикКОН – это полная линейка модулей ввода-вывода и обработки информации. Позволяет создавать высоконадежные САУ и АСУ ТП, в том числе с горячим резервированием, обрабатывающие от единиц до десятков тысяч сигналов.

Внесен в Госреестр средств измерений под № 21358-06. Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.34.010.A № 25713. Сертификат соответствия № РОСС RU.МЛИ.В00141. Разрешение № РРС 00-27529 на применение на опасных производствах, подконтрольных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.

111024, Россия, Москва,
ул. Авиамоторная, 50.
Телефон +7 (495) 740-12-84.
Факс +7 (495) 382-60-10.
Email: umikon@mail.ru

www.umikon.ru
умикон.рф

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Industrial Ethernet от Phoenix Contact – это:

- система распределенной периферии **Inline Modular**
- четыре семейства стандартных и управляемых коммутаторов
- адаптеры беспроводных сетей WLAN IEEE 802.11b/g
- COM-сервер для интеграции интерфейсов RS232/422/485
- оптоволоконные медиаконвертеры
- аппаратные межсетевые экраны **FL MGUARD**, обеспечивающие безопасность подключения к сетям общего доступа
- передача питания по сетевому кабелю **Power on Ethernet** согласно IEEE 802.3
- защита линий от импульсных перенапряжений

и многое другое…

ПОСТАВКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

ООО «ЭФО» – ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР ООО «ФЕНИКС КОНТАКТ РУС»

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ:	МОСКВА:	КАЗАНЬ:	ЕКАТЕРИНБУРГ:	РОСТОВ-НА-ДОНУ:	ПЕРМЬ:	НИЖНИЙ НОВГОРОД:
Т.: (812) 331-0964	(495) 933-0743	(843) 518-7920	(343) 278-7136	(863) 220-3679	(342) 220-1944	(831) 434-1784
Ф.: (812) 320-1819	MOSCOW@EFO.RU	KAZAN@EFO.RU	URAL@EFO.RU	ROSTOV@EFO.RU	PERM@EFO.RU	NNOV@EFO.RU
E-MAIL: EVE@EFO.RU						

WWW.EFO.RU WWW.KORPUSA.RU ▪ WWW.MYMCU.RU ▪ WWW.ALTERA.RU ▪ WWW.POWEL.RU ▪ WWW.WLESS.RU ▪ WWW.INFIBER.RU ▪ WWW.EFO-POWER.RU