

СТАСОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU

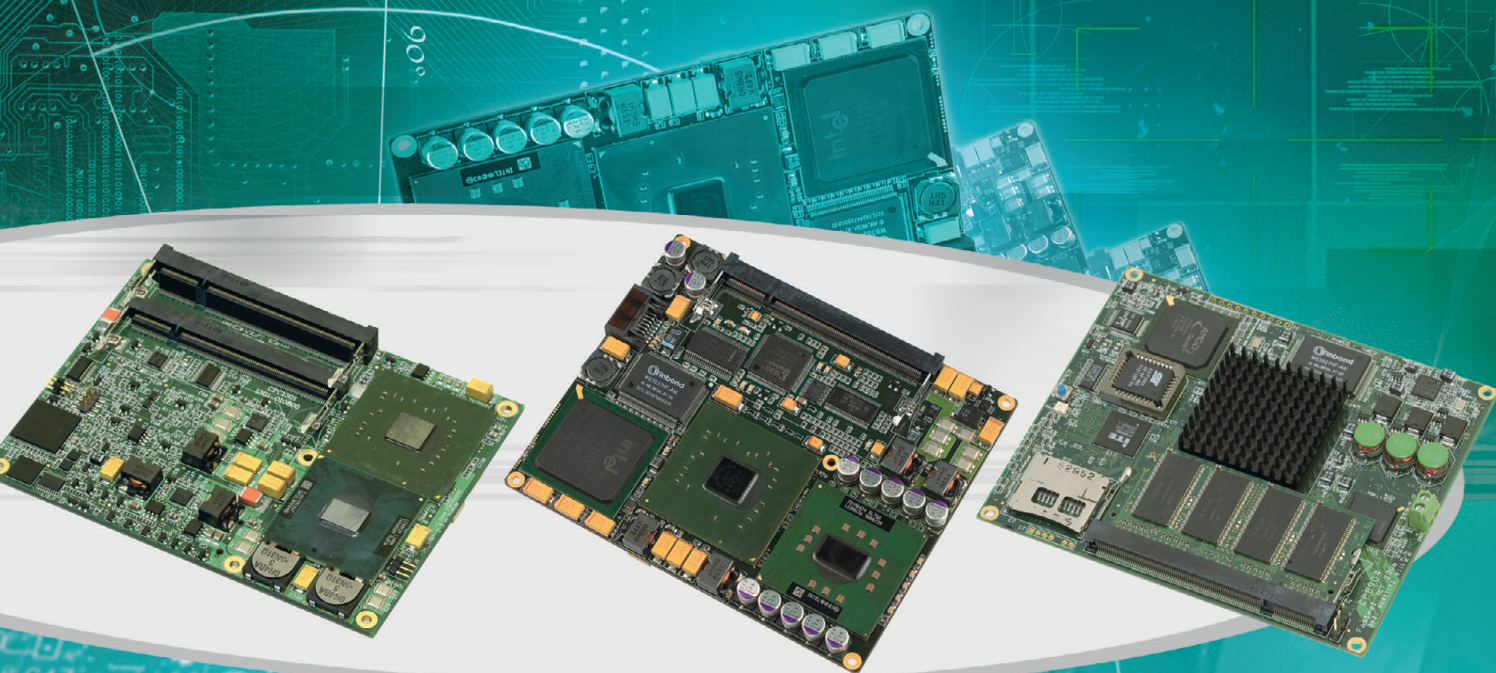


- РЕШЕНИЯ ДЛЯ СЕТЕЙ DIGITAL SIGNAGE
 - ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ
 - КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДУЛИ: СТАНДАРТЫ И ПРИМЕНЕНИЯ
-
- НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
 - АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА



Компакт-диск компании Advantech

© СТА-ПРЕСС



Компьютерные модули для разработки заказных встраиваемых систем

CPC1301

Компьютерный модуль COM Express™ с Intel Core 2 Duo

- Двухъядерные процессоры Intel Core Duo/ Core 2 Duo с частотами до 1,66 ГГц из долгосрочной производственной программы
- Поддержка DDR2 SDRAM 4 Гбайт SODIMM
- CRT/Dual LVDS до 2048×1536 пикселей
- x16 PCI Express для графического сопроцессора
- 1 порт Gigabit Ethernet
- 4×SATA, 1×IDE Ultra ATA
- 4×1 PCI Express (32 бит), PCI
- 8×USB 2.0, LPC, I²C

CPC2000

Компьютерный модуль ETX/Extended ETX/XTX с Intel Core 2 Duo

- Двухъядерные процессоры Intel Core Duo/ Core 2 Duo с частотами до 1,66 ГГц из долгосрочной производственной программы
- Поддержка DDR2 SDRAM 2 Гбайт SODIMM
- CRT/Dual LVDS до 2048×1536 пикселей
- 1 порт Fast Ethernet
- До 2 интерфейсов SATA 2, 2×IDE Ultra ATA, запаянный флэш-диск до 4 Гбайт
- До 4×1 PCI Express
- PCI (32 бит), ISA (16 бит)
- 6×USB 2.0, LPC

CPB904

Компьютерный модуль ETX с AMD LX800

- Процессор AMD Geode LX800 с частотой 500 МГц
- Запаянная память до 256 Мбайт DDR SDRAM
- До 1 Гбайт DDR SODIMM
- CRT/LCD до 1920×1440 пикселей
- 1 Fast Ethernet 10/100 Мбит/с, IrDA
- PCI (32 бит), ISA (16 бит)
- 4×USB 2.0, 3×COM
- Поддержка двух устройств EIDE
- Разъем MiniSD; запаянный флэш-диск до 64 Мбайт



- Диапазон рабочих температур -40...+85°C/0...+70°C
- Поддержка Windows XP/XP Embedded/ CE, Linux, QNX



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР FASTWEL В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#449

ProSoft®

**МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

БРОНЕЖИЛЕТ ДЛЯ ВАШИХ ДАННЫХ



Шкаф Varistar для передачи данных и сетевых приложений

- Статическая нагрузка до 1000 кг
- Глубина до 1200 мм
- Степень защиты от проникновения воды и пыли до IP55
- Эффективная система электромагнитной защиты
- Простой и эффективный внутренний монтаж, принадлежности для удобной разводки кабелей
- Сейсмостойкость — соответствие требованиям российских стандартов
- Различные варианты теплоотвода: вентиляция, кондиционирование, водяное охлаждение

**Сейсмостойкость
в подарок!**

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#71

ProSOFT®

**МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ЛУЧШИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ХУДШИХ УСЛОВИЙ



IDAN™



HiDAN™

-40...+85°C



- Широкий выбор процессорных плат и плат расширения
- Использование монтажной концепции PC/104
- Фрезерованный алюминиевый каркас для каждой платы
- Теплоотвод на стенки корпуса встроенными медными трубками
- Быстрая сборка и замена модулей
- Стандартные компьютерные разъёмы
- Диапазон рабочих температур от -40 до +85°C
- Виброгасящая платформа
- Размеры 130×152 мм в сечении

- Система конфигурируется пользователем на основе линейки продуктов фирмы RTD
- Используются разъёмы, выполненные в соответствии с MIL-C-38999
- Пользователь задаёт кабельную разводку внутри корпуса
- Экранированный водонепроницаемый корпус
- Все модули подсоединяются к каркасу процессорного модуля
- Фрезерованный алюминиевый каркас с защищёнными разъёмами
- Теплоотвод на стенки корпуса встроенными медными трубками
- Диапазон рабочих температур от -40 до +85°C
- Виброгасящая платформа
- Определяемые пользователем монтажные опции
- Размеры 130×160 мм в сечении

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ RTD В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#417

ProSoft®

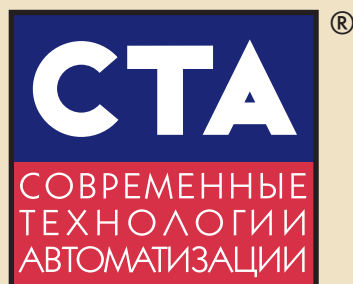
**МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС

Издательство «СТА-ПРЕСС»

Директор Константин Седов



Главный редактор Сергей Сорокин

Зам. главного редактора Леонора Турок

Научный редактор Александр Липницкий

Редакционная коллегия Алексей Бармин,
Виктор Жданкин,
Константин Кругляк,
Виктор Половинкин,
Дмитрий Швецов
Валерий Яковлев

Дизайн и вёрстка Дмитрий Юсим,
Константин Седов,
Максим Соколов

Служба рекламы Николай Кушнirenко
E-mail: knv@cta.ru

Служба распространения Мария Кашайкина
Ольга Галыбина
E-mail: info@cta.ru

Почтовый адрес: 119313, Москва, а/я 26
Телефон: (495) 234-0635
Факс: (495) 232-1653
Web-сайт: www.cta.ru
E-mail: info@cta.ru

Выходит 4 раза в год
Журнал издаётся с 1996 года
№ 2'2009 (51)
Тираж 15 000 экземпляров

Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати
Свидетельство о регистрации № 015020
Индексы по каталогу «Роспечати» – 72419, 81872
ISSN 0206-975X
Свидетельство № 00271-000 о внесении в Реестр
надёжных партнёров Торгово-промышленной палаты
Российской Федерации

Цена договорная
Отпечатано:
ОАО «Полиграфический комплекс
«Пушкинская площадь»
Адрес: 109548, г. Москва, ул. Шоссейная, дом 4д

Перепечатка материалов допускается только
с письменного разрешения редакции.
Ответственность за содержание рекламы
несут компании-рекламодатели.
Материалы, переданные редакции,
не рецензируются и не возвращаются.
Мнение редакции не обязательно
совпадает с мнением авторов.
Все упомянутые в публикациях журнала
наименования продукции и товарные знаки являются
собственностью соответствующих владельцев.
© СТА-ПРЕСС, 2009

Фото на обложке
© GDS



Уважаемые друзья!

Народная мудрость гласит: «Как встретишь Новый год, так его и проведёшь». И как ей не поверить, если в новогоднюю ночь по телевизору чаще показывали стрелки газопроводных манометров, чем стрелки курантов, а после этого, вот уже который месяц, газовая тема неизменно будоражит общество: то где-то закручивают вентиль, то силовики с автоматами ищут транзитный контракт, то с нами опять забыли посоветоваться, то вовремя не расплатились.

Между тем, для второго номера «СТА» нефтегазовая тема традиционна, к ней журнал неизменно обращается из года в год. Что бы ни происходило, а углеводородное сырьё всё равно надо добывать, перерабатывать, транспортировать, и за всем этим стоят самые современные технологии. На этот раз в номере представлена система автоматизации городской газораспределительной сети и рассмотрены вопросы регулирования газоперекачивающих агрегатов. Тех, кто работает с нефтью, газом и другими горючими материалами, также заинтересует обзор новых изделий, предназначенных для построения промышленных сетей во взрывоопасных зонах.

Проблемы транспортировки газа заставили многих по-иному взглянуть на атомную энергетику. Данную отрасль представляют статьи о создании единой системы телемеханики для девяти АЭС РФ и о внедрении системы контроля для уникального комплекса переработки жидких радиоактивных отходов Кольской АЭС — этот комплекс не имеет аналогов в мире и призван за 10 лет полностью обезвредить отходы, накопленные за всё время эксплуатации станции.

Как ни парадоксально, но кризис — самое благодатное время для новых рекламных кампаний. Да, общий объём рекламы сокращается, но тем заметнее становится оставшаяся реклама и эффективнее её воздействие. Факт рекламирования во время кризиса — это уже сама по себе лучшая имиджевая реклама. В области рекламных носителей в последнее время всё чаще применяются публичные информационные табло на базе современных аудиовизуальных технологий, которые в просторечье получили название Digital Signage, чему, собственно, и посвящено несколько статей номера.

С этого номера статьи о встраиваемых системах выделяются в отдельную одноимённую рубрику, что является данью растущей актуальности этой тематики и позволит читателю сконцентрировать внимание на соответствующих материалах. В новой рубрике приведён обзор изделий форматов CompactPCI и PXI, а по материалам эксклюзивного интервью одного из топ-менеджеров Microsoft журналу «СТА» можно узнать о тенденциях развития платформы Windows Embedded.

Кроме того, в номере представлены компьютерные модули, беспроводные сети, сетевые протоколы, затрагиваются вопросы безопасности систем управления и использования инструментальных средств SCADA, а также даются практические советы по организации операторского интерфейса.

Всего вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



В этом номере Вы найдете компакт-диск компании Advantech

СОДЕРЖАНИЕ 2/2009

ОБЗОР Технологии

6 Что такое Digital Signage?

Денис Рубио

Тема статьи – обзор современных рекламно-информационных систем отображения информации. Особое внимание уделено инновационным решениям в области сетей Indoor/Outdoor Digital Signage.



ОБЗОР Аппаратные средства

14 Коммутационно-распределительное оборудование для сетей Digital Signage

Денис Рубио

Настоящая статья является кратким обзором коммутационно-распределительного оборудования для аналоговых и цифровых аудиовидеосигналов. Особо рассмотрены решения для беспроводной передачи аудиовидеосигналов на значительные расстояния.



22 Компьютерные модули: стандарты, спецификации и основные принципы использования. Часть 2

Александр Буравлёв

Статья знакомит разработчиков встраиваемых компьютерных систем с основами применения компьютерных модулей (КМ). Обзор наиболее популярных стандартов и спецификаций КМ дополнен конкретными предложениями различных компаний. Обсуждаются основополагающие принципы использования КМ как с технической, так и с организационной стороны. Обзор проиллюстрирован конкретными примерами реализации систем.



ОБЗОР Встраиваемые системы

30 CompactPCI и PXI: не соревнуйся, а дополняй друг друга. Часть 1

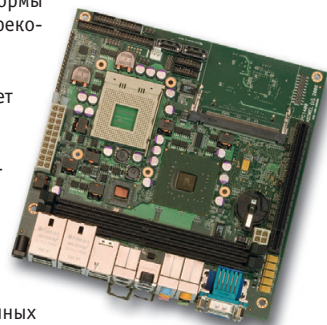
Андрей Головастов

Статья подготовлена по материалам регулярно проводимых семинаров «Встраиваемые системы: перспективные решения для ответственных задач и жёстких условий эксплуатации» и посвящена системам CompactPCI и PXI. Рассмотрены основные принципы построения и структура систем данных стандартов. В качестве примера приведён краткий обзор соответствующей продукции компании ADLINK. Основной акцент сделан на изделия формата 3U.



36 Стратегия и развитие Windows XP Embedded в России

Операционные системы платформы Windows Embedded хорошо зарекомендовали себя в различных встраиваемых приложениях. Компания Microsoft продолжает развивать данную платформу, расширяя возможности новых операционных систем и усиливая их преимущества. Наряду с уже выведенными на рынок специализированными ОС Windows Embedded NavReady и POSReady возможно появление аналогичных приложений семейства Ready и для АСУ ТП.



ОБЗОР Промышленные сети

42 Концепция FieldConnex® для промышленных сетей FOUNDATION Fieldbus H1 и PROFIBUS-PA: повышение производительности и снижение затрат. Часть 1

Виктор Жданкин

В статье представлена концепция FieldConnex® компании Pepperl+Fuchs для организации промышленных сетей во взрывоопасных зонах с сочетанием различных видов взрывозащиты и обеспечения связи с системами управления, расположенными в безопасной зоне. Кратко представлены основные компоненты системы FieldConnex®.



52 Введение в протокол Modbus. Часть 1

Джордж Томас

В статье даётся описание протокола Modbus: режимы ASCII и RTU, формат и структурирование сообщений, таблица распределения регистров и коды функций.

Адреса регистров	Описание
00001 – 10000	Дискретные выходы (чтение/запись)
10001 – 20000	Дискретные входы (чтение)
30001 – 40000	16-битовые аналоговые входы (чтение)
40001 – 50000	Регистры хранения (чтение/запись)

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ**Атомная энергетика****58 Информационно-аналитическая система контроля комплекса переработки жидких радиоактивных отходов Кольской АЭС**

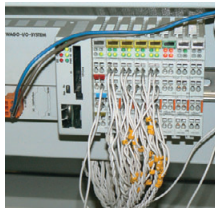
Вадим Краснослободцев, Михаил Малинин, Геннадий Гладышев, Юрий Ефимов, Николай Жиленков, Алексей Нечаев, Василий Тыкшаев, Дмитрий Швецов, Виктор Антупьев, Руслан Петров

В рамках программы международного сотрудничества по ядерной безопасности на Кольской АЭС был реализован уникальный проект автоматизации комплекса по переработке жидких радиоактивных отходов (КП ЖРО). Современные технологии переработки, не имеющие аналогов в мире, предназначены для извлечения ЖРО из ёмкостей хранения и очистки их от радионуклидов. Развитие отрасли в соответствии с принятой Федеральной целевой программой предполагает тиражирование подобных проектов по линии международного сотрудничества в рамках повышения безопасности и обеспечения надёжной работы атомных станций. Благодаря КП ЖРО за 10 лет Кольской АЭС удастся полностью избавиться от ЖРО, накопленных с начала эксплуатации станции.

**66 Система обмена технологической информацией ОАО «Концерн Энергоатом» с автоматизированной системой Системного оператора: особенности построения**

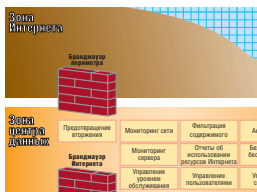
Сергей Рычков

В предлагаемой статье представлено краткое техническое описание системы обмена технологической информацией ОАО «Концерн Энергоатом» с автоматизированной системой Системного оператора (СОТИ АССО). Описаны основные функции системы, её архитектура, принципы построения, преимущества.

**СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ****Безопасность****70 Системы контроля и кибербезопасность**

Карл Вильямс

В статье рассматриваются пути решения проблем, связанных с угрозами безопасности и уязвимостью систем управления и контроля предприятия. Предлагаются подходы и принципы построения многоуровневой системы безопасности, обеспечивающей защищённую работу сетевых управляющих систем.

**СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ****Нефтегазовая промышленность****74 Система автоматизации городской газораспределительной сети на базе программно-технического комплекса «Каскад-САУ»**

Александр Худов, Андрей Язев

В статье рассматривается система диспетчерского контроля и управления объектами телемеханики городской газораспределительной сети. Описываются технические характеристики, структура аппаратных средств, состав и функциональные возможности программного обеспечения системы. Особое внимание уделяется средствам отображения и архивирования данных, а также встроенным средствам диагностики и поставляемым средствам разработки.

**РАЗРАБОТКИ****Нефтегазовая промышленность****80 Регулирование ГПА: возникающие проблемы и пути их решения**

Ярослав Евдокимов

В статье рассмотрены проблемы, возникающие при создании систем регулирования для газоперекачивающих агрегатов, и как вариант решения представлен блок регулирования газоперекачивающего агрегата типа ГТК-10-4, разработанный НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА».

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****Инструментальные системы****88 Использование инструмента VCRWorX32 в 9-й версии пакета GENESIS32**

Виолетта Костенко

В статье рассказано о возможностях отката во времени графического экрана оператора, созданного средствами GraphWorX32 пакета GENESIS32, и воспроизведения всех данных экранной формы, начиная с выбранного момента времени.

**В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА****90 Организация операторского интерфейса для распределённой системы управления FASTWEL I/O на базе панелей Maple Systems**

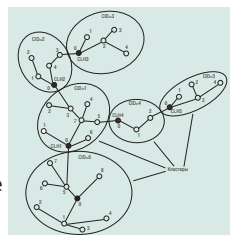
Татьяна Кузьмина

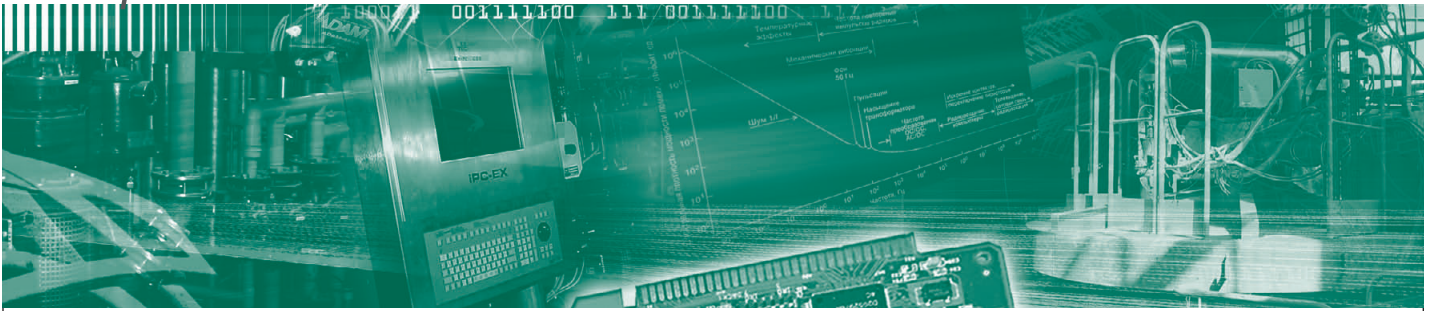
В данной статье рассматривается пример построения системы на базе панели оператора с сенсорным экраном Maple Systems серии HMI5000 и ПЛК FASTWEL I/O, которые обмениваются данными по протоколу Modbus RTU и Modbus TCP/IP.

**96 Беспроводные локальные сети. Часть 2**

Виктор Денисенко

В статье сделан аналитический обзор литературы по беспроводным сетям передачи данных, которые нашли применение при автоматизации производственных процессов. Беспроводные сети сделали доступным простое решение ряда задач, которые ранее решить было чрезвычайно трудно и дорого.

**ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ****102 Впервые в Сибири прошла выставка «ПТА»****ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ****103****БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ****109****НОВОСТИ****57, 102**



Денис Рубио

Что такое Digital Signage?

Тема статьи – обзор современных рекламно-информационных систем отображения информации. Особое внимание уделено инновационным решениям в области сетей Indoor/Outdoor Digital Signage.

С развитием технологий, появлением новых средств визуализации всё чаще на российском рекламном рынке можно услышать это модное словосочетание. Сегодня термином Digital Signage (DS) называют как системы распределения и отображения рекламного контента в гипер- и супермаркетах, так и опциональные платы расширения для установки в профессиональные LCD-мониторы.

Так что же это такое – Digital Signage?

Чтобы ответить, стоит заглянуть немного в прошлое и понять, откуда появилось это словосочетание. Оказывается, раньше под термином Digital Signage имели в виду цифровую подпись, и пришёл данный термин на рекламно-информационный рынок из банковской сферы, где до сих пор применяются цифровые подписи.

Современные же словари переводят Digital Signage с английского как идентификационный комплект, то есть набор торговых знаков, вывесок, указателей и других элементов, формирующих образ компании, сети ресторанов и т.п. Хотя, конечно же, сегодняшнее значение этого термина гораздо шире.

Итак, системы Digital Signage –

- это новое средство массово-точечных коммуникаций, появление которого стало возможным благодаря объединению технологий и новых бизнес-моделей;

- это альтернатива телевидению, статичной внутренней (Indoor) и наружной (Outdoor) рекламе, концентрирующая лучшие качества этих технологий;

- это наиболее быстрорастущий сектор рекламного и информационного бизнеса;

- это новейшая технология гибкого и оперативного информирования людей в нужное время в нужном месте.

Системы DS потенциально обладают телевизионной силой привлечения зрительского внимания, способны обращаться к узким целевым группам, воздействуют на покупателя в момент принятия решения о покупке непосредственно в месте продажи товара.

Сети DS используют все возможности цифровых технологий и имеют практически неограниченный потенциал как для персонального воздействия, так и для массовой коммуникации. Системы DS развёртываются не только в общественных местах с большим клиентским потоком, на предприятиях транспорта, в торговых и деловых центрах, крупных магазинах, но и в небольших магазинчиках, почтовых отделениях, кафе, барах и ресторанах, парикмахерских, аптеках, кинотеатрах, на парковках, в такси, поездах и автобусах – фактически везде, где могут оказаться потенциальные покупатели.

Digital Signage позволяет эффективно зарабатывать деньги на рекламе,

помогая организациям тесно взаимодействовать с целевыми аудиториями, проводить рекламные кампании и распространять полезную информацию. С помощью цифровой рекламы розничный магазин может, к примеру, повысить доходы, информируя посетителей о новых продуктах. Банк может использовать систему DS, чтобы рассказывать о новых услугах клиентам, ожидающим в очереди.

Области применения этой технологии включают в себя передачу учебной информации или правительственных распоряжений в государственных учреждениях, передачу текущей информации в гостиницах, аэропортах и других общественных местах, а также новостей и иной информации в медицинских учреждениях.

Международные исследования и практический мировой опыт показывают, что инвестиции в системы DS окупаются в среднем в течение первого года её эксплуатации, а рост продаж товаров и услуг во время рекламных кампаний с их использованием составляет 17-45%.

Цифровые информационные системы DS окончательно утвердились на мировом рынке в качестве одной из самых прогрессивных рекламных технологий нового поколения. В мире наблюдается серьёзное повышение интереса к этой перспективной сфере деятельности. Сегодня это в основном системы Indoor DS (внутри помеще-

ния), но изредка встречаются комплексы Outdoor DS (на открытом пространстве стадионов, развлекательных комплексов, автозаправок, вокзалов, аэропортов и т.д.).

Digital Signage — полностью автоматизированная среда, которая эффективно доносит разнообразную аудио-видеоинформацию (AV), в первую очередь, рекламного характера. Как правило, потоки этой рекламы управляются из единого центра и выводятся в сеть отображающих устройств. Системы DS позволяют создавать любые комбинации зрительных и звуковых образов, анимации, которые тут же отображаются на дисплеях (плазменные панели, LCD-панели, видеостены, проекционные экраны и другие средства визуализации), установленных в общественных местах, в фокусе внимания и целевой аудитории, и каждого потенциального покупателя.

Типовая система DS, например в отдельно взятом супермаркете, состоит из источника (одного или нескольких) аудиовидеосигнала, системы коммутации и распределения аудиовидеосигналов по всей сети, средств отображения и звуковоспроизведения, программного обеспечения для управления и распределения контента и, разумеется, самого контента — информации, которая и должна отображаться на дисплеях. Естественно, что подобная сеть может быть интегрирована в сети большего масштаба, а также может являться основой для интеграции в себя более мелких сетей DS, выступая для них в качестве источника распределения контента.

На рынке AV-индустрии представлено множество решений для систем DS.

Источники аудиовидеосигналов

В качестве источников аудиовидеосигналов чаще всего применяются медиасерверы на базе ПК или специализированные медиаплееры, в том числе и весьма небольших размеров для установки на транспортных средствах, таких как автобусы и маршрутные такси.

Основные требования к источникам аудиовидеосигнала в сетях DS — это надёжность и стабильность работы операционной системы; при использовании на транспорте появляется дополнительное требование — устойчивость к воздействиям факторов внешней среды (вибрация, перепады напряжения, вандализм и т.д.). Для обес-

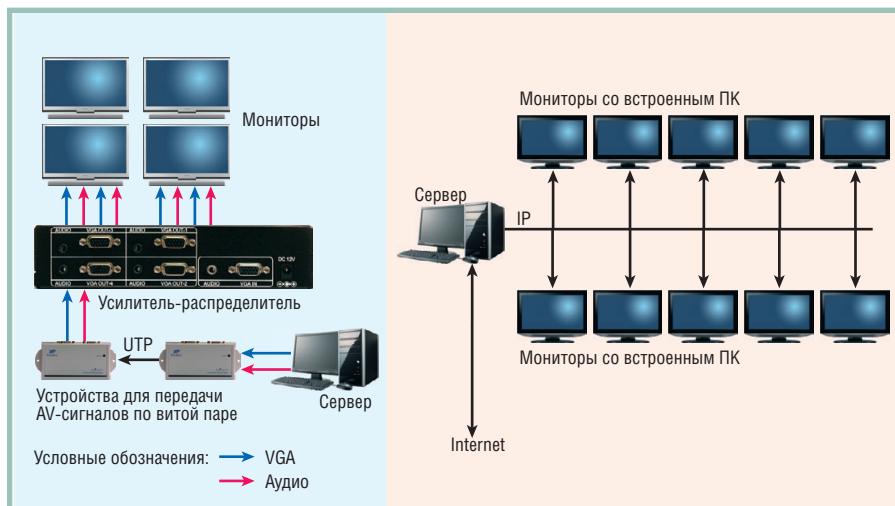


Рис. 1. Типовые примеры распределения сигналов по сети Ethernet и распространения непосредственно AV-сигнала с использованием коммутационно-распределительного оборудования

печения устойчивой работоспособности в медиаплеерах, применяемых на транспорте, в качестве средства хранения данных используется не жёсткий диск, а твердотельная флэш-память.

Системы коммутации и распределения информации

Системы коммутации и распределения контента по сети бывают, как правило, двух видов (рис. 1):

- системы, где аудиовидеоконтент распределяется до средств отображения непосредственно в виде AV-сигнала с использованием оборудования для коммутации, распределения, преобразования и передачи на длинные и сверхдлинные расстояния как аналоговых, так и цифровых сигналов;
- системы, где контент передаётся по сети Ethernet с дальнейшим хранением в памяти встроенного в монитор ПК или медиаплеера.

Системы каждого вида имеют право на жизнь, и у каждого вида систем есть свои плюсы и минусы. Например, у систем с передачей данных по сети Ethernet есть неоспоримый минус: при обновлении контента помимо ожидания обновления на центральном сервере приходится ожидать, пока обновится контент на жёстком диске ПК, встроенного в монитор (особенно при воспроизведении с HD-качеством), тогда как в системе распределения непосредственно AV-сигнала каждый монитор готов к показу нового ролика сразу после обновления контента на центральном сервере. С другой стороны, есть свой минус и у системы, пере-

дающей непосредственно AV-сигнал: в случае выхода из строя средств распределения и передачи на длинные расстояния нарушается отображение контента на одном или нескольких мониторах вплоть до момента замены вышедшего из строя оборудования, тогда как в системе мониторов со встроенным ПК или медиаплеером всегда можно вручную с помощью флэш-карты или ноутбука загрузить необходимый контент в память устройства и отобразить его независимо от работоспособности всей сети. При построении сети передачи данных, разумеется, гораздо удобнее и дешевле прокладывать линии Ethernet, чем линии передачи аналоговых или цифровых сигналов, но для обеспечения оперативности управления сетью DS и распределения контента HD-качества с центрального сервера гораздо удобнее и проще использовать линии передачи AV-сигналов. Кроме того, функциональное оборудование сети DS, построенной на базе простых LCD-мониторов и устройств коммутации и передачи AV-сигналов на длинные расстояния, чаще обходится дешевле, так как дисплеи со встроенным ПК или медиаплеером ощутимо дороже простых LCD-мониторов.

Системы отображения информации

Из всего набора оборудования для построения систем DS наиболее широкий выбор имеют средства отображения и звуковоспроизведения. Однако не каждый LCD- или PDP-монитор можно использовать в системах DS. Различия между мониторами и телеви-



Рис. 2. Информационный дисплей D6

зорами для бытового применения велики. Мониторы для коммерческого использования предназначены для работы в режиме «24 часа 7 дней в неделю» на протяжении длительного срока; у них отсутствует множество неустраиваемых в условиях специализированного применения функций и интерфейсов, что приводит к снижению стоимости; они могут поставляться в горизонтальном или вертикальном исполнении, часто имеют антивандальную защиту, встроенный ПК или медиасплеер, а иногда могут оснащаться интерактивным экраном. Телевизоры для домашнего применения такими особенностями не обладают.

По месту эксплуатации мониторы можно условно разделить на используемые внутри помещений (Indoor) и используемые вне помещений (Outdoor). В России, как, впрочем, и во всём мире, подавляющее большинство систем DS — это системы Indoor.

Множество мировых производителей, таких как Global Display Solutions (GDS), Lumin Vision, Samsung, Sony, LG, Sharp и др., разработали и наладили производство мониторов для применения в системах DS. Эти изделия отличают, прежде всего, большое разнообразие размеров экрана, специализированный набор функциональных возможностей, длительный срок службы.

Однако мониторы некоторых производителей всё же выгодно отличаются от своих «собратьев», например цифровой информационный дисплей D6 с

диагональю 65 дюймов производства компании GDS (Италия). Основное его применение — отображение рекламной информации в торговых и развлекательных центрах, в магазинах и бутиках, аэропортах и вокзалах — в общем, везде, где возможен визуальный контакт с покупателями, посетителями, клиентами, пассажирами и т.д. Мониторы D6 рекомендуется устанавливать в закрытых помещениях, хотя доступна комплектация для их использования с некоторыми ограничениями и вне помещений. Мониторы поставляются в антивандальных, защищённых от попадания влаги корпусах и предназначены для работы в режиме «24 часа 7 дней в неделю».

Мониторы D6 оснащаются встроенными ПК различной производительности (в зависимости от требований заказчика), а программа позволяет удалённо управлять отдельным монитором или сетью мониторов. Встроенная система самодиагностики и управления обеспечивает изменение яркости экрана в случае изменения освещённости, что приводит к увеличению срока службы монитора.

Дисплеи D6 доступны в вертикальном и горизонтальном исполнении. В качестве опции можно заказать кронштейн для крепления дисплея к стене или потолку либо для его напольного крепления, заказать цвет и материал отделки корпуса, оснастить дисплей интерактивной оптической насадкой и встраиваемыми акустическими системами.

Помимо технических характеристик, отвечающих самым современным требованиям, дисплей D6 производит большое впечатление своим внешним видом (рис. 2). Дизайн монитора разрабатывался в сотрудничестве с ведущими дизайнерами Италии, что, конечно же, дало свои результаты. Компания GDS рекомендует использовать дисплеи D6 в самых фешенебельных бутиках и торговых центрах. Также дисплеи D6 будут уместны в развлекательных и деловых центрах, на круизных лайнерах, в аэропортах и зданиях морских вокзалов.

Интерактивные решения всё больше и больше приобретают популярность в различных сферах бизнеса и решений для DS. Применение обратной связи в рекламных мониторах даёт уникальные возможности.

Одними из наиболее интересных интерактивных решений являются LCD- и PDP-мониторы производства южнокорейской компании Lumin Vision. Интерактивные цифровые информационные мониторы Lumin Vision оснащены встроенным ПК и интегрированной интерактивной оптической насадкой, за счёт которых и осуществляется обратная связь, то есть обеспечивается интерактивность. Одной из отличительных особенностей данных мониторов является большой ряд типоразмеров от 32 до 82 дюймов. Мониторы доступны в горизонтальном и вертикальном исполнении, каждый вид исполнения предполагает наличие встроенного



Рис. 3. Интерактивный цифровой монитор компании Lumin Vision



Панельные компьютеры с полной защитой IP67



- **Панельный компьютер с полной защитой IP67 и антибликовым экраном**

Серия SAILOR

- **Полная водонепроницаемость и герметичность IP67**
Компьютер выполнен в водонепроницаемом корпусе с герметичными разъемами, обеспечивает надежную работу в жестких условиях окружающей среды
- **Безвентиляторная система**
Процессор Intel® Atom™ N270 1,6 ГГц с низким энергопотреблением и тепловыделением
Алюминиевый литой корпус обеспечивает рассеивание тепла и позволяет отказаться от вентилятора
- **Антибликовый экран**
Экран сверхвысокой яркости (1000 нт) обеспечивает комфортную работу при ярком солнечном свете
- **Поддержка транспортного интерфейса CAN-Bus**
- **Поддержка WiFi 802.11 b/g/n**

Полная защита IP67
Погружение на глубину до 1 м



Герметичная резиновая накладка

Водонепроницаемые кнопки экранного меню

Герметичная задняя панель

Разъемы с защитой IP67

Герметичная резиновая накладка



- **Производительный панельный компьютер со встроенной аккумуляторной батареей питания**

Серия UPC

- Панельный компьютер «всё в одном» с сенсорным экраном 12,1"
- Антибликовый экран с яркостью 1000 нт
- Решения на базе чипсетов:
 - Intel® GM45 для 45 нм мобильных процессоров Intel® Core™ 2 Duo
 - Intel® 910 GMLE с процессором Intel® Celeron® M 1 ГГц
- Аккумуляторная батарея питания для бесперебойной работы
- Датчик освещения для автоматической подстройки яркости экрана
- 2xGigabit Ethernet
- Поддержка WiFi 802.11 b/g/n
- Слот расширения PCI
- Алюминиевый корпус



Водонепроницаемый разъем USB на лицевой панели



Светодиодные индикаторы



Мембранная клавиатура



Аккумуляторная батарея питания обеспечивает бесперебойную работу (14,8 В, 3800 мАч)

Прочный литой алюминиевый корпус

Компания «Ниеншанц-Автоматика»

www.nnz-ipc.ru / ipc@nnz.ru

Тел: +7 (812) 326-2002

Тел: +7 (495) 980-6406

Компания IPC2U

www.ipc2u.ru / sales@ipc2u.ru

Тел: +7 (495) 232-0207

Факс: +7 (495) 232-0327

АО «Системы реального времени - Украина»

www.rts.ua / sales@rts.ua

Тел: +380 (56) 770-0400

+380 (562) 39-22-23, 32-32-28

Факс: +380 (562) 32-47-59

ПК и оптической интерактивной насадки. Ввод информации не требует использования специальных «стилусов», информацию можно вводить рукой или каким-либо предметом (рис. 3). Интерактивные мониторы Lumin Vision могут работать как индивидуальное интерактивное средство отображения, они комплектуются DVD-приводом и устройством чтения карт памяти для сохранения информации на жёстком диске встроенного ПК и легко могут быть объединены в интерактивную сеть DS. Есть опциональная возможность передачи контента на дисплей по беспроводной сети. В комплекте с каждым монитором поставляется стандартное программное обеспечение, которое позволяет использовать интерактивный монитор для проведения различных презентаций или задействовать его в образовательных целях. Дисплеи Lumin Vision без проблем интегрируются в более сложные системы.

Основными объектами применения интерактивных мониторов Lumin Vision считаются те, где необходима обратная связь со стороны клиентов-пользователей, например музеи, кафе и рестораны, крупные торговые центры, аэропорты и вокзалы, образовательные учреждения, выставочные центры. На любом таком объекте интерактивные мониторы Lumin Vision обеспечат максимально полной информацией каждого посетителя, пассажира или слушателя, а при использовании многоэкранного режима параллельно покажут рекламный ролик.

Суровый российский климат заставляет системных интеграторов и операторов сетей DS в основном использовать Indoor-решения для построения систем отображения информации. А как обстоят дела с Outdoor-решениями? К сожалению, на сегодняшний день предложений, которые удовлетворяли бы требованиям по температурному режиму, немного. Разумеется, мы не будем рассматривать светодиодные уличные панно; они, как правило, не отвечают требуемому качеству отображения видеосигнала и предназначены для отображения текстовой информации. С учётом этого наиболее заметными предложениями для Outdoor DS на российском рынке яв-



Рис. 4.
Всепогодный
PID-монитор Midas

ляются всепогодные мониторы, выпускаемые под брендами GDS, Icon One, AVS.

Одним из лучших представителей класса Outdoor-решений считаются антивандальные всепогодные PID-мониторы Midas производства компании GDS (рис. 4). PID-мониторы (PID — Public Information Display) — это специально разработанные устройства, служащие, в первую очередь, для информирования людей в местах их сосредоточения; одной из основных областей их применения являются транспортные объекты (вокзалы, аэропорты, морские порты и т.п.), где PID-мониторы используются при решении задач оперативного информирования пассажиров и управления пассажиропотоком. Мониторы Midas, имея влагозащищённое исполнение и диапазон рабочих температур $-40...+50^{\circ}\text{C}$, идеально подходят для эксплуатации в условиях российского климата, им не страшны ни дождь, ни снег. Эти мониторы поставляются в антивандальных корпусах и предназначены для работы в режиме «24 часа 7 дней в неделю».

Мониторы Midas могут (по желанию заказчика) оснащаться встроенным ПК, а программа позволяет удалённо управлять отдельным монитором или сетью мониторов. Встроенная система самодиагностики и управления выключит монитор, в случае если температура окружающей среды выйдет за заданные рамки, и обеспечит изменение яркости экрана при изменении освещённости, чем способствует увеличению срока службы монитора. Мониторы

Midas доступны в вертикальном и горизонтальном исполнениях. В качестве опции можно заказать кронштейн для крепления монитора к стене или потолку, для одностороннего или двухстороннего крепления (два монитора, установленные «спина к спине» и развёрнутые экранами в диаметрально противоположные стороны). На сегодняшний день в РФ поставляются мониторы Midas с диагональю 32 и 45 дюймов.

Отличительной особенностью мониторов Midas является использование технологии G-BOND, разработанной и запатентованной компанией GDS: за счёт встроенного экрана со специальным гелевым покрытием при прямой солнечной засветке экрана монитора не происходит выгорание пикселей, а яркость и контрастность снижаются незначительно. В основе технологии G-BOND лежит использование дополнительного экрана, состоящего из двух фронтальных и двух тыльных антибликовых стёкол, соединённых между собой в некое подобие «стакана», внутри которого находится специальный гель. Гель частично поглощает, частично отражает и частично преломляет внешний световой поток, причём делает всё это как в видимом спектре, так и в ультрафиолетовом диапазоне. Ряд производителей LCD-мониторов для своих специальных проектов, требующих защиты экрана от прямой солнечной засветки, заказывают у компании GDS обработку своих экранов по технологии G-BOND. Резюмируя, стоит отметить следующие преимущества технологии G-BOND: препятствование выгоранию элементов матрицы монитора, незначительное снижение яркости и контрастности, устойчивость к температурным колебаниям, отсутствие бликов на панели дисплея, защита от агрессивной среды (влаги, пыли, грязи), вандалоустойчивость.

К сожалению, применение технологии G-BOND — это палка о двух концах: поглощение и преломление яркого света дополнительным экраном происходит в отношении не только внешней засветки, но и свечения внутренних ламп задней подсветки, что, в свою очередь, обязывает для получения качественного изображения с комфортной яркостью и контрастностью использовать светодиодные

лампы подсветки, обладающие очень высоким выходным световым потоком до 6000 кд/м². Светодиодные лампы подсветки по сравнению с ртутными лампами имеют больший срок службы (более 60 тыс. часов), лучшие показатели энергопотребления, более высокие показатели яркости. Для увеличения срока службы встроенная система самодиагностики с функцией контроля внешнего освещения понизит или повысит яркость в зависимости от времени суток и погоды.

При работе монитора в условиях прямой солнечной засветки и в режиме максимальной мощности ламп подсветки его защита не должна ограничиваться только экраном. Система охлаждения монитора использует современные прогрессивные решения, позволяющие эксплуатировать его при температуре окружающей среды до +50°C. Особенность системы охлаждения заключается в том, что охлаждающий воздушный поток проходит между лампами подсветки и матрицей дисплея, создавая этим устройствам комфортную температуру эксплуатации.

Уже упоминавшаяся встроенная система самодиагностики и управле-



Рис. 5. Информационные дисплеи Midas, установленные на вокзале (Франция)

ния, которая есть в каждом мониторе Midas, непрерывно контролирует работу всех его систем. Каждый датчик собирает и передаёт диагностическую информацию на внешний или внутренний ПК через последовательный интерфейс. Диагностика осуществляется по следующим показателям: пара-

метры напряжения и тока блока питания, наличие/отсутствие видеосигнала, температура внутри монитора и снаружи, влажность, состояние вентиляторов, интенсивность внешнего освещения, состояние дисплея, таймер наработки ламп подсветки, воздействие на монитор внешних факторов

Надёжные системы преобразования энергии

SCHAEFER

Импульсные источники питания

- Преобразователи DC/DC
- Источники питания AC/DC
- Устройства управления зарядом батарей

Импульсные инверторы

- Инверторы DC/AC
- Частотные преобразователи

Области применения

- Промышленная автоматизация
- Атомные электростанции
- Военная промышленность
- Железнодорожный транспорт



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР SCHAEFER В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#274

Реклама

PROSOFT®

Тел.: (495) 234-06-36 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

(удары и вибрация), уровень яркости и контрастности, состояние нагревательных элементов. В случае выхода любого из этих показателей за заданные границы встроенный микроконтроллер производит определённые действия для сохранения соответствующих параметров в допустимых диапазонах или переводит монитор в режим ожидания (standby). Например, при выходе значения температуры за установленные границы температурного режима монитор переключается в режим standby, а нагревательные элементы или охлаждающие вентиляторы продолжают работу, но с меньшей интенсивностью.

Мониторы Midas могут работать как в индивидуальном режиме, так и будучи объединёнными в сеть. В стандартной поставке они оснащаются сетевой картой, опционально доступны модули для передачи контента по Wi-Fi.

В третьем квартале 2009 года компания GDS обещает запустить в промышленное производство монитор Midas с размером диагонали 65 дюймов.

Основные рекомендуемые сферы применения Outdoor-мониторов Midas — это, прежде всего, транспортные объекты (рис. 5): аэропорты, автовокзалы, железнодорожные вокзалы и станции, морские порты, наземные сооружения метрополитена и т.д. Также мониторы Midas находят своё применение на автозаправках, автомойках, автостоянках, стадионах, в развлекательных центрах и во многих других местах массового скопления людей. Например, мониторы GDS Midas установлены в метрополитене Турина, на вокзале Лиона, на автобусных остановках и автовокзалах в Амстердаме, используются как информационные дисплеи на входах в рестораны в Брюсселе и т.д.

Несомненно, называть дисплеи Midas просто мониторами, пусть даже всепогодными и антивандальными, не совсем корректно. Скорее, это комплексное автоматизированное Outdoor-решение из категории «всё в одном», характеризующееся широким диапазоном температур эксплуатации и влагозащищённостью по классу IP65, оснащённое корпусом и экраном в антивандальном исполнении, имеющее встроенную систему самодиагностики и управления, использующее технологию G-BOND с защитой от выгорания элементов матрицы и незначительным снижением яркости и контрастности в

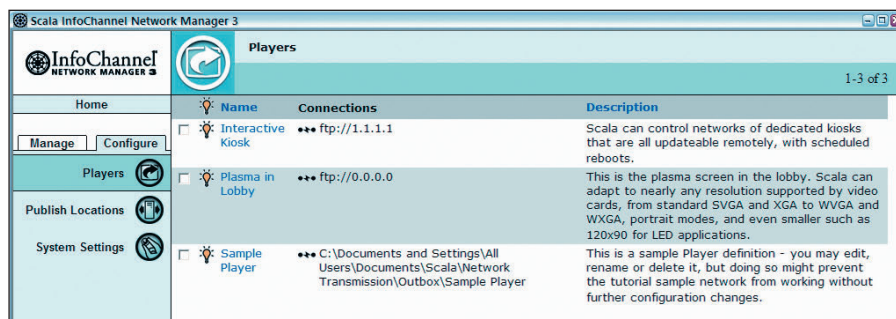


Рис. 6. Специализированное ПО Scala InfoChannel

условиях прямой солнечной засветки, способное работать в режиме «24 часа 7 дней в неделю».

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Системы DS используют традиционные для распределённых видеосистем программные пакеты, такие, например, как Scala (рис. 6), C-Nario, Ziris, Cayin и др. С помощью такого рода программного обеспечения можно достаточно гибко управлять контентом, создавать на недели и месяцы вперёд расписание отображения контента на каждом мониторе или группе мониторов, формировать настраиваемые шаблоны экранов, реализовывать функции отчётности. Как правило, любой из этих программных пакетов имеет функции расширения и надстроек, вплоть до интеграции в него средств для создания и редактирования контента.

КОНТЕНТ

Контент — это «кровь» системы DS. Не уделяя контенту должного внимания, можно загубить «на корню» всю систему. Посчитано, что среднестатистический покупатель проводит в магазине около 30 минут, что даёт возможность рассчитать временные блоки повторения рекламы. Продолжительность каждого ролика не должна превышать 10-15 секунд, только это время средний покупатель уделяет внимание видеопрограмме. Чтобы удержать внимание потенциального клиента на более длительный срок, рекламный контент «разбавляется» информационным, например сводками погоды, курсом валют и т.д. Оптимальным вариантом менеджмента сетей DS для владельцев тех мест, где они развёрнуты, является приглашение специализированных компаний, имеющих большой опыт эксплуатации подобных систем, для привлечения рекламодателей, создания и трансляции контента, а также управления им.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги, отметим, что за системами DS, применяемыми для рекламного и информационного вещания, — большое будущее. Низкая стоимость контакта с потребителем, целевая направленность рекламного контента на конкретную группу потребителей, выход сетей DS за пределы сектора Indoor в сектор Outdoor — всё это делает системы DS мощным средством массово-точечных коммуникаций. Конечно, маловероятно, что эти системы серьёзно потеснят традиционное телевидение, но ощутимую часть рекламодателей, особенно в условиях экономического кризиса, когда растёт цена рекламы на телевидении, или действующего запрета рекламы на телевидении некоторых потребительских товаров (например, алкогольных и табачных изделий), несомненно, перетянут к себе.

Развитие систем DS в настоящее время идёт семимильными шагами. Всё чаще мы встречаем рекламные мониторы не только на предприятиях ритейла, где они традиционно широко представлены, но и в автобусах, маршрутных такси, метрополитене, аэропортах, на вокзалах, автозаправках и автомойках. По ожиданиям участников рекламного-информационного рынка, наибольший прирост систем DS в ближайшие годы ожидается в секторе сетей Outdoor DS. Постоянное расширение мест развёртывания сетей Digital Signage, ожидаемое перераспределение потенциальных рекламодателей, внедрение самых современных бизнес-моделей управления проектами делают этот бизнес крайне привлекательным и высокодоходным для инвестиций, особенно в непростые времена мирового финансового кризиса. ●

Автор —
сотрудник фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: avs@prosoft.ru

Раздвигает границы возможного многофункциональный влагозащищенный панельный ПК



FOX-150

- 15" цветной ЖК-дисплей XVGA
- Степень защиты корпуса от влаги IP65
- Сенсорный экран (по заказу)
- Поддержка ОС Windows® 2000, XP Pro, XP Embedded
- Дневной и ночной режимы работы дисплея
- Работа в широком диапазоне температур
- Идеален для применения на транспорте
- Адаптер беспроводной связи со встроенной антенной (по заказу)



FOX-80

- Напаянный ЦПУ Intel® ULV Celeron® M
- 8,4" цветной ЖК-дисплей SVGA
- Степень защиты корпуса от влаги IP65
- Высокая яркость экрана 650 кд/м² (по заказу)
- Поддержка ОС Windows® XP Pro, Windows® XP Embedded
- Дневной и ночной режимы работы дисплея
- Работа в широком диапазоне температур
- Идеален для специализированных задач
- Сенсорный экран с низкой отражающей способностью для чтения при солнечном свете
- Влагозащищенные разъемы IP67



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ AAEON В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#369

ProSoft®

**МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru



Денис Рубио

Коммутационно-распределительное оборудование для сетей Digital Signage

Настоящая статья является кратким обзором коммутационно-распределительного оборудования для аналоговых и цифровых аудиовидеосигналов. Особо рассмотрены решения для беспроводной передачи аудиовидеосигналов на значительные расстояния.

Создание сетей Digital Signage (DS) с распределением и передачей контента непосредственно в виде AV-сигналов — один из наиболее распространённых и недорогих способов в отличие от построения сетей DS с передачей контента по IP. При решении такого рода задач на помощь инсталлятору или системному интегратору приходит специализированное оборудование для усиления, распределения и коммутации сигналов, устройства для передачи сигналов на существенные расстояния и в условиях воздействия электромагнитных помех, устройства аналоговых и цифровых интерфейсов. Ещё 3-4 года назад при построении сетей DS инсталляторами широко использовались только аналоговые интерфейсы передачи сигналов, соответствующие композитному видео, S-video и сигналам VGA (RGBHV). Композитное видео использовалось чаще других. Это вполне объяснимо, так как сети DS, использующие композитное видео, относительно дешёвы, а сигналы композитного видео без дополнительных устройств можно передавать на значительные расстояния и с небольшими потерями. Однако качество отображения видеосигнала на

LCD- и PDP-мониторах, как минимум, оставляло желать лучшего. Следующим шагом, направленным как на повышение качества, так и на интеграцию в состав систем DS дополнительных источников сигнала и приведение всей структуры сети к единому стандарту, являлся переход вещания на интерфейс VGA/XGA. В данном случае мы подразумеваем не разрешение видеосигнала, а именно интерфейс. Такой переход резко повысил качество отображения сигнала, что, разумеется, привело как к увеличению эффективности рекламного материала, так и к увеличению количества рекламодателей. Конечно, переход на вещание по более качественному интерфейсу привёл к появлению ряда технических трудностей, прежде всего, к уменьшению дальности линий связи без использования устройств удлинителя интерфейса. Например, предельная дальность передачи композитного видео по пассивной линии без появления видимых на экране искажений составляет 50-100 метров в зависимости от качества кабеля. А передача сигнала XGA без использования усилителя сигнала составит уже 10-20 метров в зависимости от качества кабеля. При-

меня специализированные удлинители интерфейса (усилители, усилители-распределители и т.п.), протяженность линий связи можно увеличить.

Развитие технологий не стоит на месте, и за последнее время большую популярность приобрели цифровые интерфейсы DVI и HDMI. Всё больше заказчиков требуют максимального качества отображения информации в системах DS, что и обеспечивают цифровые интерфейсы. К примеру, несмотря на то что интерфейс HDMI изначально был предназначен для «домашнего» применения, ряд крупных федеральных розничных сетей по продаже потребительской электроники оборудовали свои торговые залы системами распределения и передачи сигналов HDMI для демонстрации LCD- и PDP-телевизоров и мониторов с максимально возможным качеством вплоть до 1080P (1920×1080). Но, разумеется, основным цифровым интерфейсом, применяемым в сетях DS, всё-таки является DVI.

Неоспоримыми преимуществами цифровых интерфейсов перед аналоговыми являются отсутствие «размытости» отображаемого сигнала, более высокое разрешение сигнала, отсут-

ствие лишних цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразований, универсальность, выражающаяся в возможности передачи по одному кабелю и цифрового, и аналогового сигналов. Однако технических проблем при передаче цифровых сигналов существенно больше, чем при передаче аналоговых сигналов. Во-первых, это дальность передачи сигнала. Согласно спецификации стандарта при максимальном разрешении максимальная дальность передачи составляет 5 метров. Разумеется, такая дальность передачи существует в теории, а на практике чаще всего нет необходимости в демонстрации видеосигнала с максимально возможным разрешением, и благодаря этому реальная дальность передачи сигнала увеличивается. Также дальность передачи цифрового сигнала зависит от источника сигнала. Например, с хорошей видеокарты компьютера сигнал пройдёт расстояние большее, чем с выхода DVD-плеера. Ограничения по дальности передачи цифровых сигналов в применении к системам DS обязывают использовать аппаратные средства усиления и распределения сигнала.

Во-вторых, технической проблемой, возникающей при работе с цифровыми сигналами с использованием средств коммутации, является проблема с передачей блока данных EDID (Extended Display Identification Data — расширенные данные идентификации дисплея). При соединении источника цифрового сигнала и средства отображения от монитора поступает информация о его размере, типе, разрешении. Если для подключения источника сигнала используется коммутатор, то при переключении на другой источник мы можем не получить отображения сигнала, так как без получения данных EDID источник сигнала не будет работать. Если в процессе загрузки DVI совместимый монитор не был найден, то включается механизм Hot Plug Detection (HPD), позволяющий источнику сигнала определить факт подключения DVI-устройства. После подтверждения события Hot Plug-In источник запросит данные по протоколу DDC2B и, если потребуется, активизирует первичный канал TMDS (Transition Minimized Differential Signaling — дифференциальная передача сигналов с минимизацией перепадов уровней), то есть запустит сигнал. Однако, например, на графических картах ATI сиг-

нал HPD проверяется только при загрузке, а на графических картах NVIDIA GeForce для этого можно нажать кнопку «detect devices» в меню «advanced». Если уровень сигнала низкий, данные DVI не выдаются. Решением проблемы передачи данных EDID может служить использование внешних эмуляторов блока данных EDID или эмуляторов EDID, уже встроенных в стандартные средства коммутации.

В-третьих, существует ещё одна проблема передачи цифровых сигналов — проблема, связанная с применением протокола защиты цифровых данных HDCP. Суть данного протокола защиты состоит в том, что все аппаратные устройства, задействованные в тракте передачи сигнала, обмениваются между собой «ключами». Если «ключи» дают правильную комбинацию — сигнал передаётся, если нет — сигнала мы не получим. Решение данной проблемы заключается в приобретении «ключей» для каждого коммутационного устройства производителем этих устройств, после чего такое оборудование получает характеристику «Совместимо с HDCP».

И, наконец, в-четвёртых, стремительное развитие интерфейса HDMI, быстрая смена версий в некоторых случаях могут привести к несовместимости или некорректному отображению на мониторе сигналов источника, если они не поддерживают одну и ту же версию интерфейса.

Как мы видим, переход на цифровое вещание в сетях DS совмещён не только с существенным повышением качества сигнала, но и с рядом технических сложностей в реализации проекта. Поэтому нет смысла сбрасывать со счетов аналоговые интерфейсы, в частности VGA/XGA. Хотя в любом случае выбор

того, на каком интерфейсе реализовывать проект системы DS, остаётся за системным интегратором.

Таким образом, все коммутационные решения можно разделить на несколько групп: аналоговые решения, цифровые решения и отдельно стоящие, только начинающие своё продвижение в России беспроводные решения.

АНАЛОГОВЫЕ РЕШЕНИЯ

Усилители-распределители сигнала

Усиление и распределение сигнала — одна из наиболее востребованных функций специализированного оборудования для построения сетей DS. Основная задача усилителя — скомпенсировать затухание сигнала, причём усиление происходит по напряжению. Сегодня существует множество производителей, которые выпускают усилители-распределители для самых разных интерфейсов, соответствующих композитному видео, S-video, компонентному видео (YUV), VGA (RGBHV). Как уже отмечалось, для построения систем DS из всех аналоговых интерфейсов, с учётом качества транслируемого сигнала, есть смысл рассматривать решения для VGA (RGBHV). Например, компания ABtUS (Сингапур) производит высококачественные усилители-распределители для сигналов VGA/XGA с размерностью от 1:2 до 1:8 (рис. 1). Подобный ряд размерностей на 85-90% перекрывает потребности каждого инсталлятора почти в любом проекте. Полоса пропускания у усилителей-распределителей ABtUS — 900 МГц, что с почти трёхкратным запасом перекрывает требования по передаче сигнала интерфейса VGA. Максимальная дальность передачи сигнала —



Рис. 1. Усилители-распределители сигнала VGA/XGA на 2, 4, 8 выходов



Рис. 2. Матричный коммутатор сигнала VGA/XGA с размерностью 8:8

до 70 метров с незначительным ухудшением качества. Включение усилителя в линию передачи сигнала осуществляется следующим образом: источник сигнала, короткая линия связи (кабель), усилитель сигнала, длинная линия связи, устройство отображения. Помимо построения систем DS сферой применения усилителей-распределителей могут быть мультимедийные системы, оборудование конференц-залов, домашние кинотеатры, системы интерактивного телевидения, видеостены и т.д.

Коммутаторы и матричные коммутаторы для аналоговых сигналов

Ещё одной большой группой устройств являются коммутаторы и матричные коммутаторы (рис. 2). Коммутатор всегда имеет один выход и несколько входов, переключая которые мы выводим нужный нам входной сигнал на средство отображения. А матричные коммутаторы имеют произвольное количество входов и выходов, и переключение входных сигналов происходит в любой заданной последовательности, с любого входа на любой выход или с одного входа на все выходы. По аналогии с усилителями-распределителями коммутаторы и матричные коммутаторы выпускаются для любых аналоговых интерфейсов. Например, компания Creator Corporation выпускает матричные коммутаторы и для композитного видео- и аудиосигналов с размерностью от 4:4 до 128:128 на разъёмах RCA и BNC, и для сигналов VGA/XGA (как в сочетании с аудиосигналом, так и без него) с размерностью от 4:4 до 96:1. Также доступны матричные коммутаторы для сигналов RGBHV (как в сочетании с аудиосигналом, так и без него) на разъёмах

BNC с размерностью от 8:2 до 64:64. Добавим, что если есть необходимость в коммутации только аудиосигнала, Creator Corporation выпускает серию матричных коммутаторов для аудиосигналов с размерностью от 16:4 до 24:24. Матричные коммутаторы Creator Corporation обладают широкой полосой пропускания, более чем достаточной для прохождения сигнала с самым высоким разрешением. Например, коммутаторы RGBHV имеют полосу пропускания 450 МГц (–3 дБ) при полной нагрузке. Такое значение полосы пропускания полностью соответствует, а иногда и превосходит показатели других производителей. Коммутаторы Creator Corporation могут управляться кнопками с передней панели, по интерфейсу RS-232, через сеть Ethernet.

Применение коммутаторов и матричных коммутаторов для построения систем DS предельно упрощает распределение контента по зонам вещания. С их помощью можно оперативно переключить нужный контент в нужную зону отображения, например в зону касс в супермаркете. Коммутаторы и матричные коммутаторы находят своё применение в системах видеонаблюдения, в системах «мультирум» и «умный» дом, в теле- и радиостудиях, в



Рис. 3. Конвертер компонентного видео в сигналы VGA/XGA

составе оборудования конференц-залов и во многих других проектах, где требуется одновременная коммутация нескольких источников сигнала и нескольких средств отображения.

Преобразователи форматов

Следующей группой устройств в категории аналоговых решений являются преобразователи форматов, или конвертеры (рис. 3). Этот тип устройств позволяет преобразовать поток данных одного формата в другой формат. Главная задача преобразователя — обеспечить совместимость оборудования, если напрямую приборы нельзя подключить друг к другу. Например, при использовании видеомагнитофона в системе, где все сигналы коммутируются и передаются по интерфейсу VGA, можно осуществить преобразование композитного видео в компьютерный графический сигнал с помощью конвертера, производимого компанией Smart Home Engineering (Тайвань). Помимо преобразователя из композитного видео в VGA в ассортименте конвертеров этого производителя есть решения для преобразования из RS-232 в RS-485 и RS-422 (двунаправленные), из USB в RS-485, из компонентного видео YPbPr и аудиосигнала в сигнал VGA с аудиосигналом.

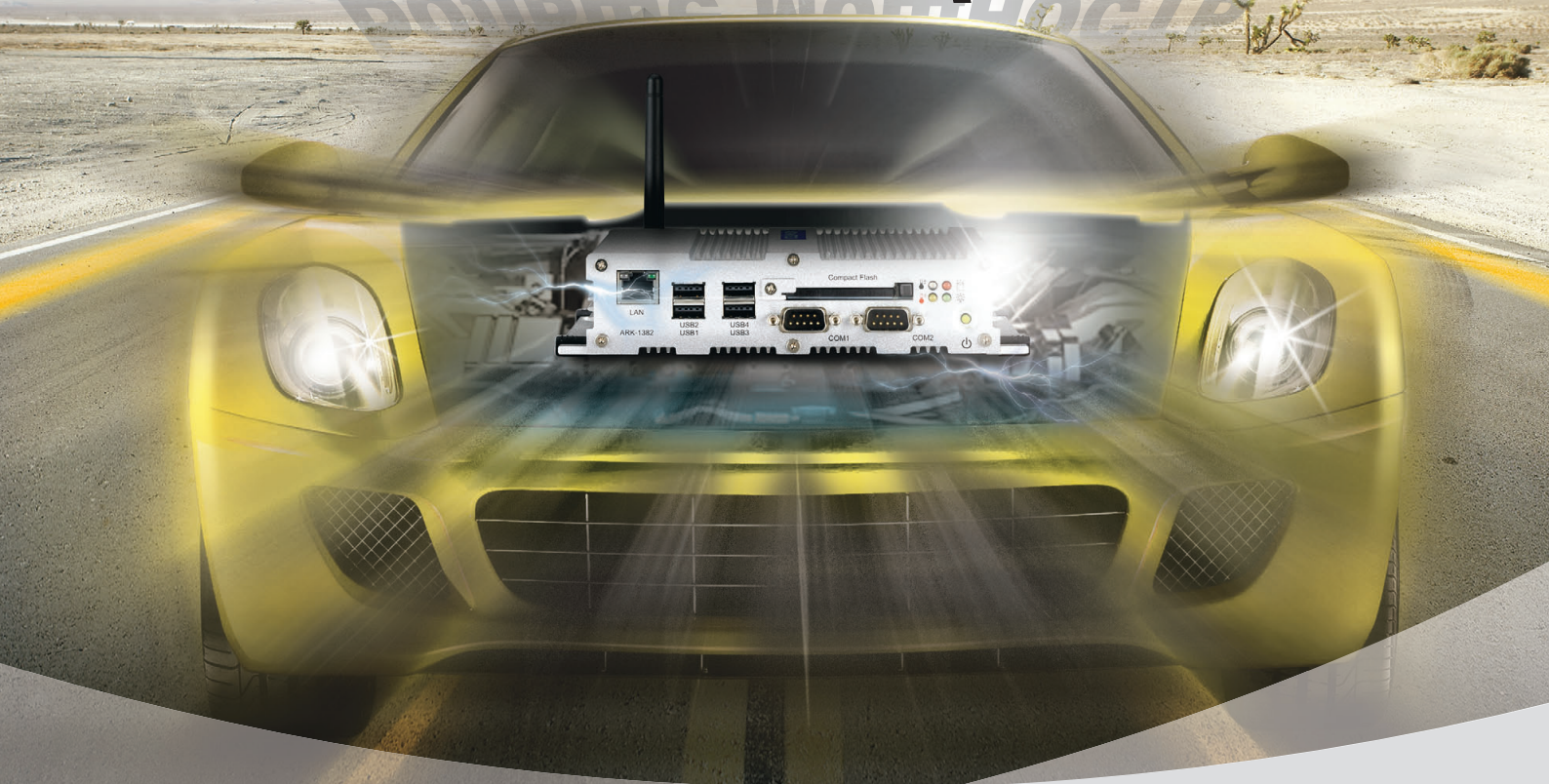
Устройства для передачи аналоговых сигналов по витой паре

Одним из наиболее востребованных решений при построении сетей DS являются устройства для передачи сигнала по витой паре (рис. 4). Решения на их основе, используя преимущества передачи сигнала по витой паре, позволяют резко увеличить дальность передачи сигнала и эффективно решать проблему влияния электромагнитных помех на линию связи. Передача аналоговых сигналов производится по неэкранированной витой паре, как пра-



Рис. 4. Устройства для передачи сигналов VGA/XGA по витой паре

Меньше объём Больше мощность



Trusted ePlatform Services

ADVANTECH

Встраиваемые компьютеры Advantech с процессорами Intel® Core™ Duo / Core™ 2 Duo

Достоинства встраиваемых компьютеров Advantech серии Core™ Duo/Core™ 2 Duo неоспоримы: промышленное исполнение, рассчитанное на работу в тяжёлых условиях, богатый функционал — всё это обеспечивает высокую надёжность и гибкость системы. Комплектующие процессорами Intel® Core™ Duo/Core™ 2 Duo, эти модели справятся с современными ресурсоёмкими задачами.



ARK-1382

- Intel® Core™ Duo / Celeron® M ULV 423 + 945GM
- Два порта DVH и поддержка широких экранов с высоким разрешением
- Поддержка WLAN, 1 GbE, eSATA, 5 USB 2.0
- Компактный размер для эффективного использования пространства



ARK-3399

- Intel® Core™ 2 Duo/Core™ Duo + 945GM
- Поддержка 1 GbE, 5 USB 2.0 и двух дисплеев (VGA и LVDS)
- Поддержка НЖМД 2,5" SATA
- Широкий диапазон входных напряжений 9-34 В пост. тока



ARK-3420

- Intel® Core™ 2 Duo до 1,6 ГГц + GME965
- Два видеовыхода и поддержка широких экранов с высоким разрешением
- Поддержка WLAN, 2 GbE, eSATA, 6 USB 2.0 и 4 COM
- Поддержка двух слотов расширения PCI/PCIe



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ ADVANTECH В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#116

ProSOFT®

**МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
 Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
 Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
 Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
 Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
 Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
 Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
 Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
 Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
 Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
 Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС

вило, 5-й категории, которая дешевле, чем коаксиальные кабели; это существенно снижает стоимость всего кабельного хозяйства сети и удешевляет весь проект в целом, несмотря даже на наличие дополнительных передатчика и приёмника. Принцип передачи аналогового сигнала, например VGA, по витой паре заключается в преобразовании передатчиком входного сигнала в симметричный сигнал, передаваемый по стандартному кабелю UTP категории 5 и выше, приёмник на другом конце линии связи осуществляет обратное преобразование. Современные устройства для передачи сигналов по витой паре способны передавать композитное видео и S-video на расстояние до 1000 метров, а сигналы VGA — на 300 метров. В качестве примера приведём устройства для передачи сигналов VGA/XGA по витой паре компании Green-Box Technology (Тайвань). Модельный ряд включает в себя как одноканальные устройства для передачи сигнала в витую пару, так и многоканальные передатчики сигналов VGA/XGA в витую пару на 4, 8, 16 портов. Отдельная категория устройств для работы с витой парой — приёмопередатчики сигнала на 4 и 8 портов, которые принимают сигнал из витой пары и ретранслируют его на соответствующее количество выходов. Все передатчики и приёмопередатчики Green-Box Technology оснащены проходным гнездом для выхода на контрольный монитор, каждый приёмник и приёмопередатчик имеет функцию регулировки сигнала (усиление, фокусировка). Все устройства серии AVE помимо сигнала VGA/XGA передают также аналоговый аудиосигнал. Ещё одна серия устройств для передачи сигнала VGA/XGA дополнительно передаёт в витую пару управляющий сигнал RS-232. Согласно данным, заявленным производителем, с помощью любой пары «передатчик — приёмник» можно передавать сигнал VGA/XGA на расстояние в 300 метров с разрешением 1920×1200, а с применением каскадирования — до 900 метров.

Аксессуары

К данной группе можно отнести разнообразные решения от простейших малогабаритных адаптеров-переходников до решений со встроенными усилителями мощности аудиосигнала, включая различные настенные интерфейсные панели пассивного и актив-

ного типов. Их основное назначение — обеспечивать эстетическое и эргономическое оформление профессиональных презентационных систем. Компания ABtUS, например, выпускает широкий ряд разнообразных архитектурных решений от интерфейсных панелей, встраиваемых в стену или в стол, с интегрированным усилителем мощности аудиосигнала до «одноганговых» пассивных панелей с самыми разными интерфейсами: VGA, композитного видео, HDMI для видеосигналов, стереоаудио на разъёмах RCA и miniJack, микрофонным входом и разъёмами USB. Все пассивные панели комплектуются установочной коробкой.

Кабельная продукция

Одним из самых узких мест в любой презентационной системе являются кабели. Используя кабели низкого качества, можно сэкономить средства, но сильно потерять в качестве передачи сигнала. С другой стороны, закладывая в проект очень дорогие кабели, мы не всегда оправдываем эти затраты. Как и везде, здесь стоит придерживаться золотой середины. Примером тому служат кабели VGA производства компании Taylor Tech Union Ltd. (Китай). Не секрет, что большинство мировых производителей размещают свои заказы на китайских фабриках. Компания Taylor Tech Union Ltd. размещает свои заказы на тех же фабриках, что и многие именитые производители оборудования. Для российского рынка компанией производятся кабели VGA в бухтах по 100 метров и готовые кабели VGA-VGA от 0,3 до 45,7 метра, заделанные в разъёмы типа HD15. Кабель (в обоих случаях используется кабель одного типа) состоит из 3 мини-коаксиальных проводников сечением AWG 28 для передачи сигналов RGB и 5 одиночных проводников. Такой кабель удобнее в прокладке, чем коаксиальный кабель, и обеспечивает высокое качество передачи сигнала.

ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ

Усилители-распределители цифровых сигналов

Как и для аналоговых решений, репитеры и усилители-распределители — одна из самых важных групп коммутационно-распределительного оборудования для цифровых сигналов.

Актуальность этого оборудования определяется, прежде всего, ограниченной длиной линий связи для сигналов DVI и HDMI. Используя несколько репитеров, расположенных каскадом, через равные расстояния, можно добиться устойчивой передачи сигнала DVI или HDMI на суммарное расстояние до 150 метров, а при использовании одиночного усилителя-распределителя дальность линии связи составит 20–30 метров. В качестве примера можно рассмотреть продукцию компаний ABtUS и Smart Home Engineering, которые выпускают широкую линейку усилителей-распределителей и репитеры для сигналов DVI и HDMI. Для сигнала DVI размерность усилителей-распределителей составляет от 1:2 до 1:9, а для сигнала HDMI — от 1:2 до 1:8. Устройства выпускаются в корпусах как для промышленного, так и для «домашнего» (бытового) применений. Все приборы совместимы с HDCP и работают с разрешением от 480i до 1080P.

Коммутаторы и матричные коммутаторы цифрового сигнала

В случае если у вас есть несколько источников цифрового сигнала, а средство отображения только одно, коммутатор сигнала DVI или HDMI решит проблему коммутации этих устройств (рис. 5). Чаще всего коммутаторы позволяют подключить к монитору большее количество внешних устройств, чем имеющееся число входов. Например, в линейке коммутаторов компаний-производителей ABtUS и Smart Home Engineering есть решения с размерностью от 2:1 до 8:1; каждый из этих коммутаторов совместим с HDCP и обладает функцией реклокинга, то есть переноса данных на новую тактовую частоту (фактически ту же самую, но заново сгенерированную с высокой стабильностью) через буфер хранения данных. Многие модели, имеющие возможность управления с передней панели, комплектуются пультом инфракрасного управления. Коммутаторы производятся в корпусах для промышленных и для «домашних» применений. Если рассматривать матричные коммутаторы, то стоит обратить внимание на оборудование компании Summit HD (Китай). В линейку её продукции входят матричные коммутаторы HDMI с размерностями 2:2, 2:4, 4:2 и 4:4. Такой ряд размерностей



Рис. 5. Коммутаторы сигналов HDMI в корпусах для промышленного и «домашнего» применений

является достаточным для подавляющего большинства инсталляций. Эти матричные коммутаторы совместимы с HDCP, поддерживают HDMI v.1.3, осуществляют передачу данных со скоростью до 7,5 Гбит/с. «Флагманской» моделью компании Summit HD является матричный коммутатор с размерностью 4:4 и параллельными выходами на витую пару. Каждый из этих матричных коммутаторов управляется с помощью инфракрасного пульта, а коммутаторы с размерностью 4:4 — ещё и по RS-232.

Устройства для передачи цифровых сигналов по витой паре

Напомним, что дальность передачи цифровых сигналов DVI и HDMI ограничена. Решения для передачи цифровых сигналов по витой паре помогают существенно увеличить дальность передачи. Принцип передачи цифровых сигналов — тот же, что и для передачи сигналов аналоговых. В качестве соответствующего примера рассмотрим продукцию компании Green-box. Линейка разнообразных решений этой

компании для сигнала DVI позволяет качественно спроектировать любую систему DS и включает в свой состав всё необходимое для этого, начиная от малогабаритных передатчиков и приёмников размером со спичечный коробок и с питанием от тракта DVI до полноразмерных высококачественных передатчиков, приёмников и приёмопередатчиков, способных осуществлять передачу сигнала с разрешением 1280×1024 на расстояние до 50 метров, а при каскадировании — до 200 метров. Решения для передачи сигнала HDMI по витой паре не менее разнообразны: от крошечных передатчика и приёмника с возможностью трансляции на расстояние до 60 метров сигнала 1080i/720P до передатчиков и приёмопередатчиков с дальностью передачи сигнала до 80 метров, а также 4- и 8-портовых передатчиков на витую пару; каскадируя передатчики и приёмопередатчики, можно достигнуть дальности передачи сигнала HDMI до 200 метров.

Для передачи цифровых сигналов по витой паре должна использоваться экранированная витая пара категории 6. Надо отметить, что все решения компании Green-box для передачи сигнала

Коммутаторы для промышленного Ethernet

HIRSCHMANN
A Belden Company



15 ЛЕТ

УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ В ОТРАСЛЯХ:

- энергетика, газовое хозяйство
- атомная промышленность
- ж/д и автотранспорт
- морские суда и объекты
- военная промышленность

- Диапазон температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$
- Защита от конденсата
- Защита по ЭМИ, включая IEC 61850
- Вибро- и ударостойкость, IEC 60068-2-6/27
- MTBF до 120 лет (MIL-HDBK 217F)
- Пыле- и влагозащита до IP67

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

ProSoft[®]

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

#49

лов DVI и HDMI используют, в отличие от ряда конкурентов, только одну витую пару, а не две.

Устройства для передачи цифровых сигналов по оптическим линиям связи

Используя усилители-распределители, репитеры, устройства передачи по витой паре, мы можем создавать достаточно протяжённые сети DS, но отнюдь не неограниченные. А если нам нужно передать сигнал с максимальным разрешением на 500 метров и больше? Здесь на помощь придут решения для передачи цифровых сигналов по оптическим линиям связи (рис. 6). Стоит подчеркнуть, что у оптических линий связи есть много преимуществ перед другими решениями для передачи сигнала: самая высокая точность передачи сигнала, лучшее качество передачи сигнала, практически неограниченное расстояние передачи и сопоставимая или меньшая стоимость решения на расстояниях 50-100 метров. Одним из производителей подобных решений является компания Aрас Opto Electronics Ltd. (Тайвань). В состав выпускаемой продукции входят устройства передачи сигнала DVI по многомодовому оптическому кабелю с разрешением 1920×1200 на расстояние до 500 метров, устройства для передачи сигнала DVI по одномодовому оптическому кабелю с разрешением 1920×1200 на расстояние до 5 километров, а также устройства для передачи сигнала HDMI с разрешением до 1080P на расстояние до 200 метров (решение для HDMI совместимо с HDCP). Помимо аппаратных решений компания Aрас Opto Electronics Ltd. выпускает оптические многомодовые кабели длиной от 10 до 100 метров.

Кабельная продукция для цифровых сигналов

К кабельной продукции для передачи цифровых сигналов относятся кабели DVI и HDMI. Уже упоминавшейся компанией Taylor Tech Union Ltd. вы-



Рис. 6. Устройства для передачи сигналов DVI по оптическим линиям связи

пускаются кабели DVI-DVI (вилка – вилка) длиной от 0,9 до 20 метров с набором промежуточных длин, кабели HDMI-HDMI длиной от 0,9 до 20 метров и переходные кабели DVI-HDMI длиной от 0,9 до 7,6 метров. Все эти кабели отличаются высоким качеством исполнения и передачи сигнала. Кабели с длинами более 1,8 метра изготавливаются с ферритовыми кольцами.

Беспроводные решения

Одним из самых интересных решений на сегодняшний день являются беспроводные решения для передачи сигналов RGB, компонентного видео, DVI и HDMI. Иногда нет возможности протянуть проводную линию связи

нашны универсальным разъёмом DVI-I, позволяющим транслировать сигналы RGBHV, компонентного видео, DVI-A, DVI-D, HDMI video. Также осуществляется передача аудиосигнала, как аналогового, так и цифрового. Дальность передачи сигнала составляет до 90 метров в условиях прямой видимости или до 45 метров через стену из гипсокартона. Но при использовании опциональных антенн максимальное расстояние, на которое можно передать сигнал, составит в условиях прямой видимости уже 300 метров. С одного передатчика одновременно можно передавать сигнал на 8 приёмников, что очень удобно при построении сетей DS в торговых и развлекательных центрах, где сильно ограничены возможности по развёртыванию разветвлённой проводной сети. Устройства работают в двух диапазонах: 5,15...5,25 и 5,725...5,825 ГГц. Максимальный поток передачи данных у MPX1500 составляет 20 Мбит/с, при этом обеспечивается разрешение для сигнала RGBHV до 1360×768 при частоте развёртки 60 Гц, а для компонентного видеосигнала, DVI-D и HDMI – до 1080i. При работе с цифровыми сигналами обеспечивается полная поддержка HDCP и стандарта HDMI v1.3.

Основное отличие MPX1550 от описанного решения – это больший поток передачи данных: до 110 Мбит/с при работе в режиме передатчик – приёмник и до 50 Мбит/с в режиме передатчик – 8 приёмников.



Рис. 7. Устройства для беспроводной передачи сигналов DVI/HDMI

или это не очень выгодно, например при установке домашнего кинотеатра на временной сценической площадке или в помещении, где полностью выполнен ремонт, а скрытая проводка не предусматривала ни самого наличия домашнего кинотеатра, ни его размещения именно в этом месте. И здесь на помощь приходит оборудование американской компании Avocent (рис. 7). Наибольший интерес в её ассортименте вызывают два решения – MPX1500 и MPX1550. Каждое из них состоит из передатчика и приёмника сигнала. Передатчик и приёмник ос-

Заключение

Коммутационно-распределительное оборудование оказывает огромное влияние на качество передаваемого контента. Создавая свою систему Digital Signage на основе представленных в статье аналоговых, цифровых или беспроводных аппаратных средств и решений, каждый инсталлятор или системный интегратор ценой очень умеренных финансовых затрат обеспечит высокое качество получаемого изображения и звукового сигнала. ●

Автор – сотрудник фирмы
ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: avs@prosoft.ru

Новости ISA

В штаб-квартире Международного общества автоматизации (ISA) в Российской Федерации 26 января 2009 года прошло ежегодное заседание Президиума ISA РФ. На заседании, которое вёл Глава представительства ISA в РФ профессор Оводенко Анатолий Аркадьевич, с отчётом о проделанной в 2008 году работе выступил президент секции 2008 года профессор Павлов Игорь Александрович. Его деятельность на посту президента была одобрена членами Президиума. Затем с планом работы на 2009 год выступила президент Российской секции ISA 2009 года член-корреспондент РАН, профессор Чубраева Лидия Игоревна. Это первая в истории Российской секции ISA женщина-президент. В настоящее время она также является единственной представительницей прекрасного пола в Европейском, Ближневосточном и Африканском регионе (округ 12) ISA — президентом национальной секции.

На пост вице-президента округа 12 ISA 1 января вступил господин Kevin Dignam (Ирландия), он пробудет в этом качестве до 31 декабря 2010 года.

Объявлены итоги выборов номинатора округа 12 на 2009–2010 годы. Номинатором — членом номинационного комитета ISA единогласно избран занимавший ранее пост вице-президента округа 12 Бобович Александр Владимирович (Российская Федерация). В обязанности номинационного комитета входят рас-



Участники заседания Президиума ISA РФ

смотрение документов и выдача рекомендаций по избранию кандидатов на высшие должности ISA.

В феврале прошли выборы президента Российской секции ISA 2010 года. В результате голосования президентом-секретарем стал профессор Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения (ГУАП) Павлов Борис Александрович. Он сменил на этом посту Чубраеву Л.И. 1 января 2010 года.

С 8 по 12 марта президент Международного общества автоматизации профессор

Gerald Cockrell посетил Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. Он принял участие в заседании Ученого совета университета, на котором ему была вручена мантия Почётного доктора ГУАП. Профессор Cockrell прочитал лекцию студентам и преподавателям университета и ответил на многочисленные вопросы слушателей. Торжественная церемония вручения мантии транслировалась в прямом эфире Северо-Западным региональным центром информационных технологий в области образования и науки (СЗЦИТ) через Интернет и вызвала огромный интерес у членов Международного общества автоматизации и в зарубежных университетах Австралии, Европы, Южной и Северной Америки, Канады, Африки.

В канун 2009 года студент Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения Алексей Тыртычный (президент студенческой секции ISA ГУАП) со своей научно-технической работой «Автоколебательные микромеханические инерционные измерительные устройства с магнитоэлектрическими и электромагнитными датчиками силы для навигационной и ориентационной аппаратуры» стал победителем финального тура Всероссийского смотра-конкурса научно-технического творчества студентов высших учебных заведений «Эврика-2008» и программы «Участник молодёжного научно-инновационного конкурса (УМНИК) 2008 года». ●



Вручение мантии и диплома Почетного доктора ГУАП профессору Cockrell



www.axiomtek.com

Реклама

Энергоэффективные решения Intel® Atom™

• PICO820



Ультратонкая и компактная безвентиляторная встраиваемая система eBOX530-820-F1

- Системная плата: 2.5" Pico-ITX SBC - PICO 820
- Процессор Intel® Atom™ Z510 (1,1 ГГц) или Z530 (1,6 ГГц)
- Чипсет Intel® US15W
- До 2 Гбайт DDR2 SODIMM (200 контактов)
- Порты: 4 USB 2.0, 2 COM & Gigabit Ethernet
- Поддержка накопителей: 2.5" SATA-150 НЖМД & CompactFlash
- Внешний AC/DC-адаптер 5 В
- Монтаж на DIN-рейку (опция)/настольный/настенный
- Размеры (Ш×Г×В) 130×95,4×47,1 мм; масса 0,5 кг



3,5" одноплатный компьютер SBC4831

- Процессор Intel® Atom™ N270
- Чипсет Intel® 945 GSE Express для мобильных ПК
- Дисплей DualView (CRT/LVDS)
- Порты и накопители: 4 USB 2.0, 6 COM (RS-232), 2 SATA-150 НЖМД & 2 Gigabit Ethernet
- Питание напряжением одного номинала +12 В



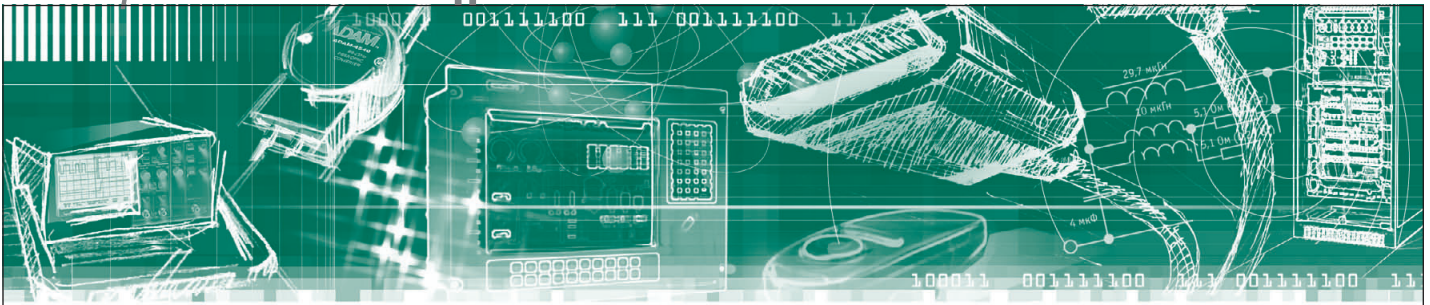
Материнская плата формата Mini-ITX SBC4831

- Процессор Intel® Atom™ N270
- Чипсет Intel® 945 GSE Express для мобильных ПК
- Дисплей DualView (CRT/LVDS)
- До 2 Гбайт DDR2 DIMM
- Порты и накопители: 8 USB 2.0, 6 COM (RS-232), 2 SATA-150 НЖМД & 2 Gigabit Ethernet



AXIOMTEK Co., Ltd.

8F, No 4, Lane 235, Pao Chiao Rd. Hsin Tien, Taipei Taiwan Tel: +886-2-2917-4550 ext.6411 Fax: +886-2-2917-3200 E-mail: aslan@axiomtek.com.tw



Александр Буравлёв

Компьютерные модули: стандарты, спецификации и основные принципы использования

Часть 2

Статья знакомит разработчиков встраиваемых компьютерных систем с основами применения компьютерных модулей (КМ). Обзор наиболее популярных стандартов и спецификаций КМ дополнен конкретными предложениями различных компаний. Обсуждаются основополагающие принципы использования КМ как с технической, так и с организационной стороны. Обзор проиллюстрирован конкретными примерами реализации систем.

Первая часть данной статьи, опубликованная в «СТА» № 1 за 2009 г., была посвящена истории появления компьютерных модулей (КМ), обзору рынка, классификации стандартов и спецификаций, а также подробному рассмотрению особенностей стандартов КМ, разработанных консорциумами PICMG и VITA.

Спецификация ETX™

Исторически эта спецификация появилась самой первой, и можно сказать, что с данной спецификации, разработанной компанией Kontron, фактически началась эра КМ. Главная особенность данной спецификации заключается в наличии шины ISA. Соответственно КМ, производимые по данной спецификации, как правило, выбираются заказчиками тогда, когда им нужна шина ISA. По всем остальным параметрам спецификация ETX проигрывает COM Express. Надёжность разъёмов, наличие современных интерфейсов, проработанность спецификации в части подвода мощности и детального описания всех интерфей-

сов — вот далеко не полный перечень преимуществ COM Express перед спецификацией ETX.

Тем не менее, КМ, производимые согласно спецификации ETX, до сих пор широко распространены при решении задач промышленной автоматизации, визуализации технологических процессов и в других приложениях, где не требуются высокая производительность процессора и наличие широкополосных коммуникационных интерфейсов.

Все интерфейсы КМ, производимого по спецификации ETX, выводятся на 4 низкопрофильных разъёма типа Hirose, устанавливаемых вдоль коротких сторон КМ и называемых X1, X2, X3 и X4 (рис. 6). Список основных интерфейсов и их распределение по разъёмам X1...X4 можно найти в табл. 3.

При выборе стандарта или спецификации КМ нужно также учитывать то, что спецификация ETX имеет несколько ревизий. Новые ревизии спецификации позволяют выводить интерфейсы КМ не только через разъёмы

X1...X4, но и на дополнительные стандартные или нестандартные разъёмы на самой плате КМ для дальнейшей кабельной разводки. Например, КМ, производимые в последнее время, часто имеют один или два стандартных интерфейсных разъёма для подключе-

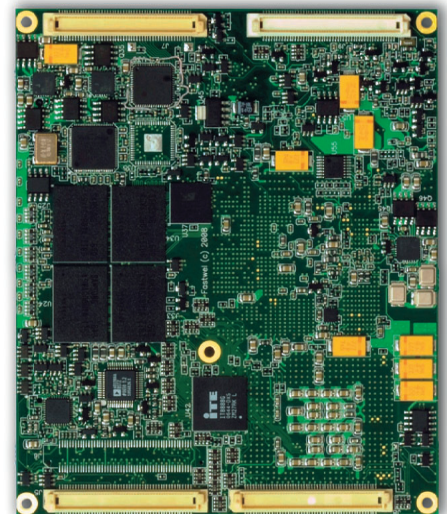


Рис. 6. Общий вид КМ ETX и STX со стороны разъёмов соединения с платой-носителем на примере модуля FASTWEL CPC2000

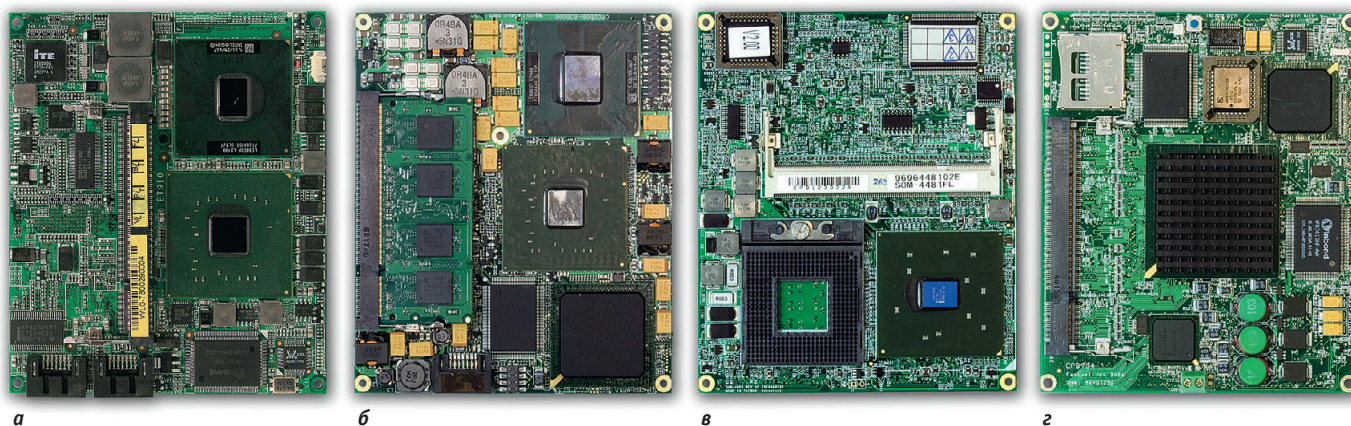


Рис. 7. Примеры KM ETX, производимых различными компаниями:

- а) KM ETX iBase ET910 на основе чипсета Intel 945 и запаиваемых процессоров семейства Intel Core 2 Duo с 2 интерфейсами SATA на плате;
 б) KM ETX FASTWEL CPC2000 на основе чипсета Intel 945 и запаиваемых процессоров семейства Intel Core 2 Duo с 1 каналом SATA и напаянным на плату флэш-диск до 4 Гбайт;
 в) KM ETX Advantech SOM4481 на основе чипсета Intel 855 и сокетных процессоров семейства Intel Pentium M;
 г) KM ETX FASTWEL CPB904 на основе платформы AMD Geode LX800 с напаянным на плату флэш-диск до 64 Мбайт и разъёмом для установки карт SD

Таблица 3

Основные параметры KM,
 определяемые наиболее распространёнными стандартами и спецификациями отраслевых объединений и отдельных компаний

Организация, отраслевое объединение или компания	Название стандарта или спецификации (год принятия)	Габаритные размеры, мм	Система теплоотвода	Питание KM	Максимальная потребляемая мощность	Разъёмы соединения с платой-носителем	Интерфейсы (максимальная конфигурация)	Диапазон рабочих температур
Отраслевое объединение компаний XTX™ www.xtx-standard.org	XTX™ (2005)	95×111,6	Пластина-теплораспределитель с возможностью установки дополнительного радиатора заказчиком	5 В – основное питание, 5 В – дежурное, 3,3 В – для часов реального времени	Около 40 Вт (в спецификации не определена)	4 разъёма по 100 контактов типа HIROSE FX8-100xx	X1: PCI, USB, Sound X2: 4 x1 PCI Express, 4 SATA, 2 USB 2.0, HDA (High Definition Audio), LPC, управление вентилятором и некоторые другие служебные интерфейсы X3: VGA, LCD, TV, COM/IrDA, LPT/Floppy, Mouse/Keyboard X4: IDE, LAN, I2C и др.	Диапазон не определяется стандартом/спецификацией. Указывается производителем KM
Отраслевое объединение компаний ETX™ www.etx-ig.com	ETX™ (2000)	95×111,6	Пластина-теплораспределитель с возможностью установки дополнительного радиатора заказчиком	5 В – основное питание, 5 В – дежурное, 3,3 В – для часов реального времени	Около 40 Вт (в спецификации не определена)	4 разъёма по 100 контактов типа HIROSE FX8-100xx	X1: PCI, USB, Sound X2: ISA X3: VGA, LCD, TV, COM/IrDA, LPT/Floppy, Mouse/Keyboard X4: IDE, LAN, I2C и др.	Диапазон не определяется стандартом/спецификацией. Указывается производителем KM
Kontron www.kontron.com	nanoETXexpress™ (2007)	84×55	Пластина-теплораспределитель с возможностью установки дополнительного радиатора заказчиком	—	—	1 разъём с 220 контактами типа AMP/Tyco 3-1318490-6 (сертифицирован до 6,25 ГГц)	Совпадает с PICMG COM Express Type I (см. табл. 1)	Диапазон не определяется стандартом/спецификацией. Указывается производителем KM
FASTWEL™ www.fastwel.ru	ETX™ Extended (2007)	95×111,6	Пластина-теплораспределитель с возможностью установки дополнительного радиатора заказчиком	5 В – основное питание, 5 В – дежурное, 3,3 В – для часов реального времени	Около 50 Вт (в спецификации не определена)	5 разъёмов по 100 контактов типа HIROSE FX8-100xx	X1: PCI, USB, Sound X2: ISA X3: VGA, LCD, TV, COM/IrDA, LPT/Floppy, Mouse/Keyboard X4: IDE, LAN, I2C и др. X5: 4 x1 PCI Express, 4 SATA, 2 USB 2.0, HDA, LPC, управление вентилятором и некоторые другие служебные интерфейсы	Диапазон не определяется стандартом/спецификацией. Указывается производителем KM
Объединение компаний Congatec AG и Seco www.qseven-standard.org	Qseven™ (2008)	70×70	Отвод тепла через внутренние теплопроводящие слои в плате на теплосъёмный контакт, а также посредством установки дополнительных радиаторов	5 В – основное питание, 5 В – дежурное, 3,3 В – для часов реального времени	12 Вт	1 разъём (тип MXM, 230 контактов) на плате-носителе, краевые контакты на KM Qseven	4 x1 PCI Express 2 SATA 8 USB 2.0 - Ethernet 1000Base-T - SDIO 8 бит - LVDS 2×24 бит - SDVO/HDMI/DisplayPort (совместимы) - HDA - I²C - LPC - служебные	Диапазон не определяется стандартом/спецификацией. Указывается производителем KM
Объединение компаний Lippert AG и Digital Logic AG www.coreexpress.com	CoreExpress™ (в наименовании Lippert) или smartCoreExpress™ (в наименовании Digital Logic) (2008) Предоставляется после заключения соглашения о неразглашении информации	65×58	Кондуктивный отвод тепла на закрытый с 6 сторон корпус с возможностью установки дополнительного радиатора заказчиком	5 В – основное питание, 5 В – дежурное, 3,3 В – для часов реального времени	10 Вт	1 разъём с 220 контактами типа AMP/Tyco 3-1318490-6 (сертифицирован до 6,25 ГГц)	5 x1 PCI Express 8 USB 4 SATA и CAN либо PATA - Ethernet MAC (GLCI) - SDIO/MMC - SDVO - LVDS - HDA - LPC - SPI - служебные	–20...+60°C с возможностью расширения до –40...+85°C
FASTWEL™ www.fastwel.ru	FemtoCOM (FCOM)	65×40	Кондуктивный отвод тепла на плату-носитель либо естественная конвекция	5 В – основное питание, 3,3 В – для часов реального времени	Около 10 Вт	1 разъём с 220 контактами типа AMP/Tyco 3-1318490-6 (сертифицирован до 6,25 ГГц)	- PCI (32 бит) - ISA (8 бит) - PATA/SDIO/MMC - Ethernet 2 USB - LPC 8 GPIO - служебные	–40...+85°C

ния дисков SATA, разъём LPT и другие, в зависимости от конкретной реализации модуля тем или иным производителем.

На рис. 7 приведены фотографии КМ ETX, производимых различными компаниями, а в подрисуночной подписи дан краткий перечень их особенностей.

Спецификация XTX™

Спецификация XTX была разработана как логичная модернизация спецификации ETX ввиду очевидной миграции промышленности от низкоскоростных параллельных шин к последовательным интерконнектам. Разработчики спецификации XTX, возглавляемые специалистами компании Congatec AG, сделали единственное изменение: они заменили назначение разъёма X2. Вместо шины ISA, полностью занимающей разъём X2 в спецификации ETX, разъём X2 в спецификации XTX выводит 4 PCI Express, 4 SATA, 2 USB 2.0, High Definition Audio, шину LPC, управление вентилятором и некоторые другие служебные интерфейсы.

На практике преимущество использования КМ стандарта XTX проявляется в тех случаях, когда нужно произвести модернизацию существующей системы, построенной на базе КМ спецификации ETX, не переделывая носитель существенным образом.

Можно сказать, что спецификация XTX является своего рода «переходной» спецификацией между ETX и COM Express. В этой связи необходимо упомянуть интересное предложение от инженеров компании Доломант, которые предложили свой вариант такой «переходной» модели. Спецификация FASTWEL ETX Extended имеет 5 разъёмов соединения с платой-носителем, среди которых разъёмы X1...X4 соответствуют спецификации ETX, а разъём X5 выводит интерфейсы, «приписанные» к разъёму X2 спецификации XTX. Таким образом, с помощью КМ FASTWEL ETX Extended (табл. 3) можно легко решать такие экзотические задачи, которые требуют одновременно высокопроизводительных процессоров Intel Core 2 Duo, современных последовательных интерфейсов с высокой пропускной способностью типа PCI Express, SATA и Ethernet, а также устройств, подключаемых к шине ISA.

Спецификации nanoETXexpress™

В сегменте рынка КМ 2008 год может по праву называться годом парада новых спецификаций для субкомпактных КМ, разработанных различными компаниями и отраслевыми объединениями в ответ на появление таких миниатюрных и низкопотребляющих x86-платформ, как DM&P Vortex, VIA Nano и Intel Atom.

Спецификация nanoETXexpress предлагается компанией Kontron как новый, самый маленький типоразмер в линейке типоразмеров стандарта PICMG COM Express. Однако данная спецификация пока не ратифицирована консорциумом PICMG.

Спецификация CoreExpress™

Разработанная компанией Lippert спецификация является закрытой и предоставляется заказчику после заключения соглашения о неразглашении информации. Модули, производимые согласно спецификации CoreExpress™, являлись до последнего времени самыми маленькими: размер всего 65×58 мм, что на 20% меньше, чем размер кредитной карты. Спецификация подразумевает использование одного разъёма для соединения с платой-носителем, и он того же типа, что и разъёмы стандартов PICMG. Несколько месяцев назад данную спецификацию поддержала компания Digital Logic, правда, продвигая её под своей торговой маркой smartCoreExpress™.

Из конкретных реализаций на рынке присутствуют только модули двух указанных компаний, выполненные на основе платформы Intel Atom. На рис. 8 показан внешний вид модуля спецификации CoreExpress™ ECO

компания CoreExpress™ ECO компании Lippert. Его основные характеристики:

- процессор Intel® Atom™;
- ОЗУ DDR2 от 512 Мбайт до 1 Гбайт (напаяно);
- 2 канала PCIe;
- шины SDIO/MMC, SMBus, GMBus/DDC, LPC;
- LVDS (1376×768) и SDVO (1280×1024);
- HD-звук;
- 8 портов USB 2.0;
- порт IDE;
- размеры 58×65 мм;
- масса 28 г;
- питание +5 В;
- энергопотребление до 5 Вт;
- диапазон рабочих температур от –20 до +60°С (или от –40 до +85°С).

К сожалению, чипсет для процессора Atom имеет урезанную функциональность и не позволяет полностью раскрыть все положительные черты спецификации CoreExpress. Так, для подключения периферийных устройств есть 8 портов USB, всего один канал IDE для жёстких дисков и только 2 канала PCI Express для расширения функциональных возможностей.

Тем не менее высокая частота ядра процессора (до 1,6 ГГц) при скромном энергопотреблении (до 5 Вт) и малых габаритах делает модули ECO интересными для всех тех приложений, где либо имеется батарейное питание, либо действуют ограничения по габаритным размерам системы.

Спецификация Qseven™

Данная спецификация была разработана с целью как можно больше удешевить КМ, сделав тем самым их более доступными и более приемлемыми для относительно лёгких и простых приложений. Данная спецификация предполагает использование всего одного разъёма с 230 контактами (такие разъёмы широко применяются для подключения МХМ-модулей графических сопроцессоров в ноутбуках и серверах), устанавливаемого на плате-носителе, и краевых двухсторонних контактов на плате КМ. Основные характеристики изделий спецификации Qseven™ приведены в табл. 3. Спецификация Qseven™ позволяет выводить дополнительные (определяемые производителем) интерфейсы ввода-вывода в специально предназначенном для этого месте на плате КМ. Низкий бюджет теплового рассеяния предполагает использование мало-

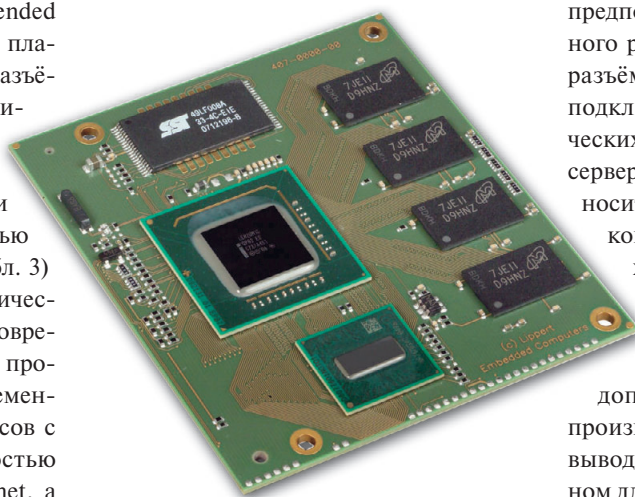


Рис. 8. КМ спецификации CoreExpress™ ECO компании Lippert

мощных процессоров, что в совокупности с возможностью отвода тепла через специальную теплопроводящую пластину на плате на монтажные крепления и далее на плату-носитель позволяет создавать безвентиляторные решения.

О поддержке спецификации Qseven™ объявило большое количество производителей КМ. Из реальных предложений стоит отметить КМ Qseven™ на базе процессоров Intel Atom производства компаний Congatec и Seco — родоначальников данной спецификации.

СПЕЦИФИКАЦИЯ FASTWEL FEMPTOSOM (FCOM)

Это самый маленький из всех известных автору КМ (65×40 мм), базирующийся на однокристальной системе (System-on-Chip) DM&P Vortex-86DX с x86 совместимым ядром, работающим на частоте до 800 МГц. КМ FCOM использует тот же тип разъёма, что и КМ COM Express. Благодаря высокоинтегрированному решению DM&P модуль FCOM содержит небольшое количество компонентов, таких как сам кристалл Vortex86DX с интерфейсами PCI, ISA, Ethernet, USB и

др. и COM-портами, напаянная оперативная память DDR2 256 Мбайт, напаянный флэш-диск 128 Мбайт, батарея для часов реального времени, служебные порты, а также вторичные источники питания.

Имея низкое энергопотребление (до 2 Вт), расширенный температурный диапазон и невысокую себестоимость, КМ FASTWEL FCOM (рис. 9) должен идеально подходить для задач промышленного контроля.

ЧТО ВАЖНО ЗНАТЬ

При всех преимуществах применение КМ требует от разработчиков определённого круга знаний, умений и

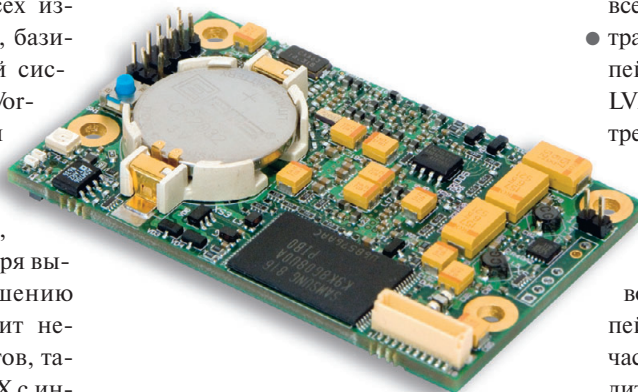


Рис. 9. КМ FASTWEL FCOM CPB906

опыта для успешной и безошибочной разработки платы-носителя. Формат статьи не позволяет детально описать все «подводные камни» и особенности инженерной работы, возникающие при разработке плат-носителей.

Однако для понимания уровня сложности работы стоит привести наиболее важные вопросы, которым каждый разработчик платы-носителя должен уделить внимание:

- согласование источников питания КМ, обеспечение токов потребления КМ с необходимым профилем его роста при старте системы, обеспечение отвода тепла от элементов;
- формирование оконечных каскадов всех интерфейсов КМ;
- трассировка дифференциальных цепей, таких как PCI Express, SATA, LVDS, USB и др., с выполнением требования обязательного соблюдения определённых правил, относящихся к выравниванию длин проводников, контролю импеданса, размещению проводников относительно других цепей на плате и пр. (разводка высокочастотных сигналов должна проводиться с учётом структуры композита печатной платы);

ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ»

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЕ



ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»



ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» ПРИГЛАШАЕТ К СОТРУДНИЧЕСТВУ И ОСУЩЕСТВЛЯЕТ:

поставку

электронных компонентов в качестве второго поставщика (номенклатура порядка 400 тыс. наименований более 60 зарубежных производителей) при сотрудничестве с группой компаний ПРОСОФТ

производство

промышленных и встраиваемых компьютеров (в форматах Compact PCI, VME, EPIC, 3,5", PC/104, MicroPC, AT96, PICMG, Mini-ITX, ATX), плат для монтажа на DIN-рейку, а также каркасов, шлейфов, кабелей и аксессуаров, предназначенных для работы в жёстких условиях эксплуатации с военной приёмкой

разработку

программных и аппаратных средств по техническому заданию заказчика под контролем военного представительства

контрактную сборку

изделий по конструкторской документации заказчика, включая поставку печатных плат, поверхностный монтаж и тестирование электронных модулей, изготовление механических деталей корпусов и передних панелей под контролем военного представительства

Производственное высокоавтоматизированное оборудование для поверхностного монтажа электронных модулей ЗАО «НПФ «Доломант» соответствует уровню требований мировых производителей. Оборудование адаптировано к использованию бессвинцовой технологии, позволяет производить автоматическую разбраковку и рентгеновский контроль качества пайки.

ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ»

имеет лицензии на разработку и производство электронных средств для вооружения и военной техники и атомных электростанций, свидетельство об аттестации второго поставщика, а также систему менеджмента качества, сертифицированную в системе «Военный регистр» на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001 и ГОСТ РВ 15.002.

117437, Москва, ул. Профсоюзная, д. 108
Тел./факс: (495) 232-20-33
E-mail: info@dolomant.ru
Web: www.dolomant.ru

#420

Реклама

- обеспечение наличия контроллера Super I/O, ответственного за аппаратную работу мыши и клавиатуры (если данного контроллера нет на КМ, то он должен быть установлен на носителе, так как без него клавиатура и мышь будут работать только после загрузки ОС);
- использование дежурного напряжения для контроля источника питания и других компонентов системы, а также для реализации возможности старта системы по наступлении какого-либо внешнего события или по таймеру;
- поиск решений относительно того, как проводить отладку системы, с помощью чего и через какие интерфейсы на плате-носителе;
- обеспечение отвода тепла от КМ (стандарты и спецификации, как правило, предоставляют только часть решения по теплоотводу — вывод тепла на пластину-теплораспределитель в ожидании того, что заказчик сам завершит это решение тем способом, который ему лучше подходит; например, к пластине-теплораспределителю может крепиться дополнительный радиатор, размеры которого определяются заказчиком в зависимости от габаритов системы, или к пластине-теплораспределителю можно прикрепить теплопроводящие трубки, которые отведут тепло на корпус изделия заказчика);
- определение расположения, высоты и типа компонентов на плате-носителе в области непосредственно под КМ в зависимости от используемого стандарта или спецификации КМ, задач по теплорассеянию, электромагнитной совместимости и другим инженерным соображениям.

В итоге получаем достаточно большой пласт инженерных работ, успех которых зависит от опыта и квалификации специалистов.

Для облегчения работы и снижения рисков появления ошибок каждый из производителей КМ предоставляет заказчикам руководство по разработке платы-носителя, которое описывает базовые принципы схемотехники, трассировки, механической конструкции и теплоотвода.

Таким образом, при разработке решения, базирующегося на КМ, есть три ключевых компонента аппаратной реализации, к выбору которых нужно подойти с особой ответственностью.

1. Выбор КМ:

- выбрать стандарт или спецификацию;
- выбрать производителя и модель или модельный ряд КМ, который будет использован, определиться с исполнением КМ (их бывает много: можно запаивать низковольтные процессоры на плату, а можно поставить разъём для установки сокетного процессора, покупаемого заказчиком на открытом рынке, можно установить дополнительные контроллеры, сторожевые таймеры и др., а можно ограничиться выводом интерфейсов чипсета на разъёмы соединения с платой-носителем — соответственно стоимость разных исполнений будет различной).

2. Выбор формата платы-носителя, а также требуемой функциональности, питания и интерфейсов ввода-вывода.

3. Выбор источника технической экспертизы по разработке платы-носителя и по сопряжению КМ с платой-носителем (тут необходимо определиться, заниматься ли этой работой самим, нанять ли стороннюю компанию или заключить договор с производителем КМ).

Помимо вопросов аппаратной совместимости КМ и платы-носителя разработчики системы должны хорошо представлять те задачи встроенного ПО, которые решаются, как правило, совместно с производителем КМ. Размещение активных компонентов на плате-носителе обычно требует модификации BIOS. Такими модификациями могут являться снижение времени загрузки системы за счёт оптимизации процедуры тестирования компонентов, появление клиентского логотипа при загрузке, контроль плоскостельных мониторов, резервное копирование CMOS и другие задачи. Помимо модификации BIOS производители КМ предлагают разработку специфических драйверов для компонентов на платах-носителях под ОС, которые поддерживаются производителем КМ.

По своей сути КМ не являются одноплатными компьютерами, как, например, модули PC/104, а являются своего рода заготовками для разработки нестандартного решения в короткие сроки и за «разумные» деньги. Использование таких заготовок требует либо высокой квалификации собственных разработчиков, либо привлечения сторонней экспертизы. Как пра-

вило, источником такой сторонней экспертизы являются сами производители КМ, которые оказывают услуги по разработке плат-носителей. Так, российская компания Доломант оказывает услуги по разработке плат-носителей как для своих КМ под торговой маркой FASTWEL™, так и для многих КМ, входящих в линейку поставок компании ПРОСОФТ, с производителями которых у компании Доломант есть партнёрские отношения. Например, Доломант является партнёром компании Advantech по локализации её продукции для российского рынка и разработке решений на базе КМ Advantech, а также партнёром компании Lippert.

Говоря о прикладном программном обеспечении для системы, нельзя не упомянуть тот факт, что разработку аппаратной и программной частей решения можно вести параллельно. Это одно из важных преимуществ использования решения на базе КМ. В то время, когда инженеры-схемотехники работают над архитектурой и трассировкой платы-носителя, программисты могут отрабатывать прикладное ПО, используя КМ и отладочную плату, предоставляемую производителем КМ специально для таких целей. Как правило, отладочные платы содержат большой набор интерфейсов, через который можно подключить необходимые модули расширения на основе стандартных форм-факторов и смоделировать аппаратную архитектуру системы.

Размеры отладочных плат, их функциональность, а также типы интерфейсов расширения никак не задаются стандартами или спецификациями. Поэтому каждый производитель КМ выпускает свою отладочную плату в соответствии со своими собственными представлениями о том, что должно быть востребовано инженерами заказчика (рис. 10).

ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ПЛАТЫ-НОСИТЕЛЯ И КМ

Системы, базирующиеся на КМ, встречаются во многих областях промышленности. Удобство программирования процессоров архитектуры x86, совмещённое с удобством использования платы-носителя и КМ, позволяет применять данное решение везде, где требуется реализовать контрольный уровень приложения.

Например, разработчику нужно совместить собственную шину, давно и широко им используемую в производимом оборудовании, с современным набором интерфейсов ввода-вывода,

добавить подсистему хранения информации и подсистему вывода графической информации на консоль оператора. Использование КМ и носителя позволяет создать такое оборудование в рамках существующих конструктивов и систем питания. На рис. 11 показана одна из таких систем, разработан-

ная специалистами подразделения заказных разработок Доломант на базе модуля ETX FASTWEL CPB904. При внешней схожести с CompactPCI она имеет иные размеры и иную шину обмена данными. Представленная система работает под управлением операционной системы QNX 6.3 либо Windows XP Embedded, загружаемой с модуля CompactFlash либо с напаянного на плату флэш-диска. В процессе выполнения задачи система обрабатывает данные, получаемые по шине, исполь-

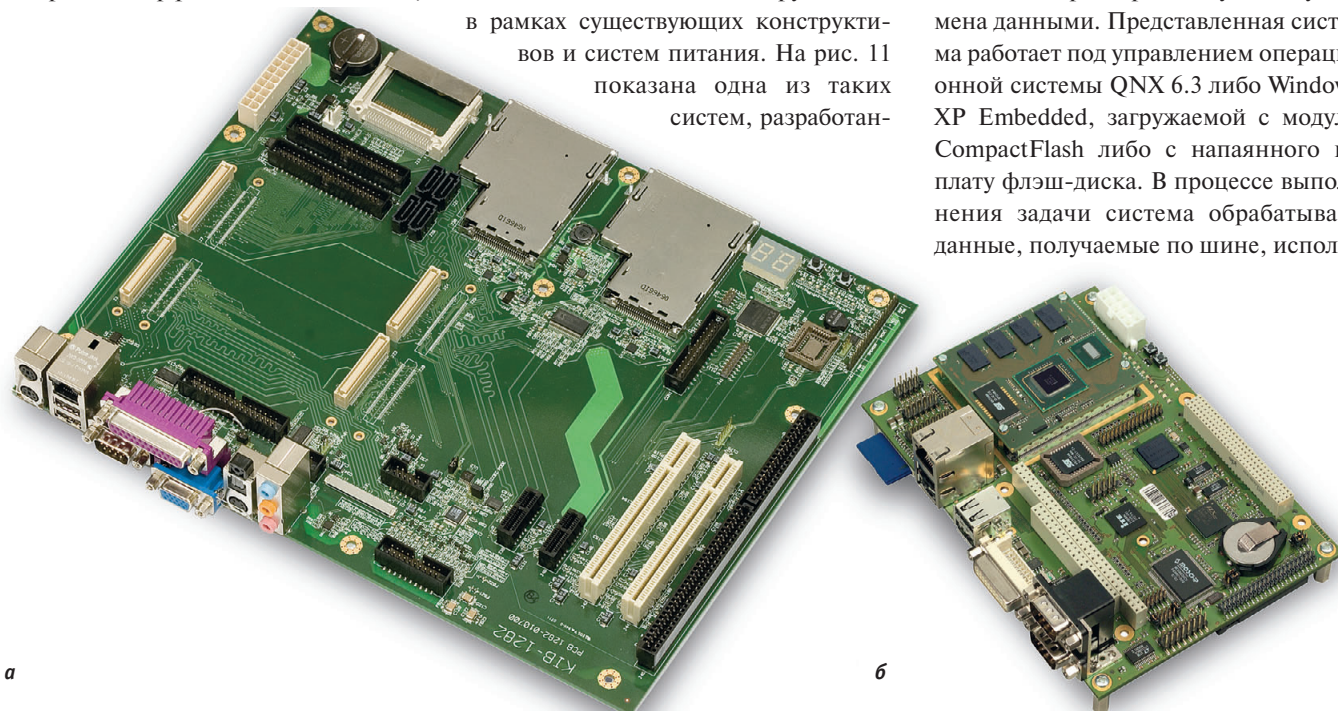


Рис 10. Отладочные платы-носители КМ:

а) отладочная плата FASTWEL CPC1280 для КМ стандарта COM Express, выполненная в форм-факторе ATX со слотами расширения PCI, x1 PCI Express, x16 PCI Express, ExpressCard, CF, SATA, EIDE и др.;

б) отладочная плата Lippert для модулей CoreExpress ECO, выполненная в форм-факторе EPIC со слотами расширения ExpressCard, PCI, ISA, SATA, SD и CF

НАДЁЖНАЯ ПАМЯТЬ ДЛЯ ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ



innODISK
Beyond your imagination

- Скорость чтения до 40 Мбайт/с
- Скорость записи до 20 Мбайт/с
- До 2 млн циклов стирания-записи
- Интерфейсы CompactFlash и IDE
- Расширенный температурный диапазон -40...+85°C

**ФЛЭШ-ПАМЯТЬ
СЕРИИ 4000**



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ INNODISK В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

ProSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

Реклама

#360

ЗНАЧЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ИНТЕРФЕЙСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ВО ВСТРАИВАЕМЫХ КОМПЬЮТЕРАХ

Задача разработчика системы на базе КМ заключается в создании такой платы-носителя, в которой технически грамотно, без перегрузки и с учётом эволюции устройств в будущем используются различные компьютерные интерфейсы, выводимые с КМ на плату-носитель. Например, если на шину PCI подключить сетевой контроллер Gigabit Ethernet и контроллер жёсткого диска SATA, то при одновременной их работе скорости передачи информации будут далеки от максимальных.

Теоретические значения пропускной способности наиболее популярных интерфейсов, используемых во встраиваемых компьютерах:

Интерфейс	Пропускная способность
ISA 16 бит, 8,33 МГц	5,3 Мбайт/с
PCI 32 бит, 33 МГц	132 Мбайт/с
LPC	16,67 Мбайт/с
x1 PCI Express (2,5 ГГц)	250 Мбайт/с*
x16 PCI Express (2,5 ГГц)	4000 Мбайт/с* в каждую сторону
Fast/Gigabit Ethernet	12,5/125 Мбайт/с
Parallel ATA (PATA, IDE) 33/66/100/133	33/66/100/133 Мбайт/с
SATA I/II (SATA-150/300)	187,5/300 Мбайт/с
FireWire (IEEE 1394b) 800	98,304 Мбайт/с
Fibre Channel 2GFC/4GFC	212,5/425 Мбайт/с
USB Low Speed (USB 1.0)	0,192 Мбайт/с
USB Hi-Speed (USB 2.0)	60 Мбайт/с
RS-232	0,02197 Мбайт/с
RS-422	1,25 Мбайт/с
RS-485	3,5 Мбайт/с
LVDS	350 Мбайт/с
Single link DVI	495 Мбайт/с

* Ввиду 8/10-битового перекодирования пропускная способность PCI Express уменьшается на 20% по сравнению с физической способностью канала 2,5 ГГц.

зует два CAN-канала для связи с устройствами, сигнализирует о наступлении событий, используя светодиодную индикацию, хранит данные на модуле CompactFlash, размещённом на носителе, и выдаёт информацию на дисплей оператора. При этом на плате-носителе реализовано дублированное питание, позволяющее не прерывать работу системы при сбое одного из каналов.

Использование КМ оправданно также в тех случаях, когда нужно построить контрольный уровень многопроцессорной системы, в которой вычислительная задача выполняется на FPGA или DSP-сопроцессорах. В таких системах на центральном процессоре КМ реализованы контроль за загрузкой данных в сопроцессоры, получением результатов расчётов, окончательной обработкой и пересылкой данных результатов.

Другой пример – на рис. 12 показана плата-носитель для установки четырёх стандартных мезонинных модулей ХМС, на каждом из которых могут быть размещены программируемые логические матрицы или мощные DSP-процессоры, и одного модуля FASTWEL COM Express™ CPC1301. В процессе работы системы программа, исполняемая на модуле CPC1301, распределяет задачу на сопроцессоры, реализованные на модулях ХМС, используя высокоскоростной канал x4 PCI Express, получает результаты расчётов с каждого из модулей, проводит конечное преобразование и от-

правляет результаты на удалённый терминал, используя для связи каналы Gigabit Ethernet. При такой реализации можно достичь большой производительности системы и эффективного теплоотвода, что в итоге позволит получить высокую плотность вычислений в рамках стандартного серверного конструктива.



Рис. 11. Специализированная контрольно-вычислительная система, состоящая из платы-носителя и КМ ETX FASTWEL CPB904

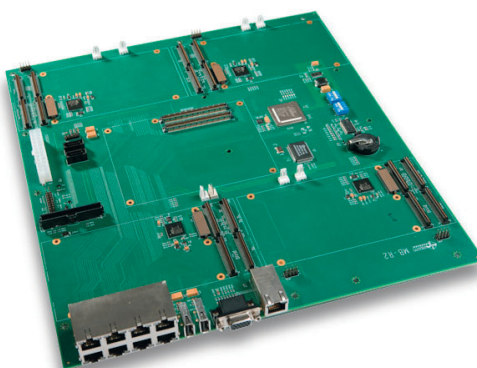


Рис. 12. Плата-носитель 4 модулей ХМС и одного модуля COM Express с двумя типами интерконнектов: 8 каналами Gigabit Ethernet и 8 каналами PCI Express

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

КМ и решения на их основе широко применяются в таких отраслях, как производство измерительной техники, визуализация технологических процессов, производство медицинского оборудования, телекоммуникации и других.

Широкий выбор стандартов и спецификаций КМ, помноженный на большое количество вариантов исполнения в зависимости от используемых процессоров, чипсетов и реализаций производителями, даёт возможность разработки львиной доли решений для встраиваемых систем. Быстрота вывода продукции на рынок и гибкость при дальнейшей её модернизации являются серьезными преимуществами решений на базе КМ. Однако при принятии решения о начале использования КМ стоит серьезно задуматься о наличии достаточного опыта и знаний для безошибочной разработки платы-носителя. Если такого опыта немного, лучше заказать разработку платы-носителя у производителя КМ. Если опыта достаточно и есть желание всё сделать самим, то, как минимум, нужно получить детальную консультацию, а ещё лучше, верифицировать у производителя КМ свой дизайн платы-носителя. ●

Автор — сотрудник фирмы
ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru

Fastwel 

До восьми вычислительных ядер

Серверные процессоры Xeon 3000, 5400



Виброустойчивость

Надежная дисковая подсистема

СЕРВЕРНЫЕ СИСТЕМЫ **Intellect** –
БЕЗОПАСНЫЙ ДОСТУП К ЦЕННЫМ ДАННЫМ

236

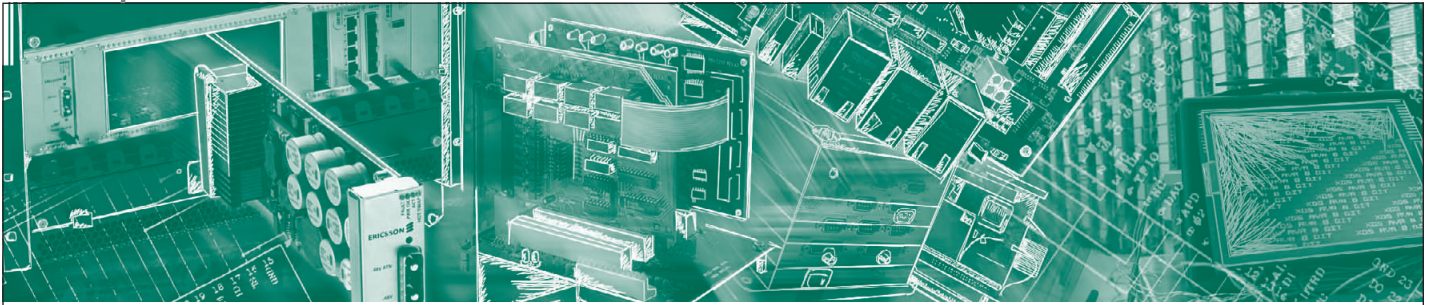
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

ProSoft®

МОСКВА Тел./факс: (495) 234-0636 / 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ Тел./факс: (812) 448-0444 / 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Тел./факс: (343) 376-2820 / 376-2830 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
САМАРА Тел./факс: (846) 277-9166 / 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
НОВОСИБИРСК Тел./факс: (383) 202-0960; 335-7001; 335-7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КИЕВ Тел./факс: (+380-44) 206-2343; 206-2478; 206-2496 / 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
УФА Тел./факс: (347) 292-5216; 292-5217 / 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КАЗАНЬ Тел./факс: (843) 291-7555 / 570-43-15 • kazan@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЧЕЛЯБИНСК Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР Тел./факс: (861) 224-9513 / 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС

Реклама



Андрей Головазов

CompactPCI и PXI: не соревнуясь, а дополняя друг друга

Часть 1

Статья подготовлена по материалам регулярно проводимых семинаров «Встраиваемые системы: перспективные решения для ответственных задач и жёстких условий эксплуатации» и посвящена системам CompactPCI и PXI. Рассмотрены основные принципы построения и структура систем данных стандартов. В качестве примера приведён краткий обзор соответствующей продукции компании ADLINK. Основной акцент сделан на изделия формата 3U.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня мировой рынок встраиваемых систем (embedded systems) — это значительный сегмент общемирового рынка электроники. Встраиваемые системы проникли практически во все сферы жизни от потребительской электроники до военной техники. Совсем недавно термин «встраиваемые системы» ассоциировался, прежде всего, с бортовыми компьютерами, а сегодня уже трудно найти электронную продукцию, которая не попадала бы в данную категорию: встраиваемые компьютеры, процессорные, измерительные и интерфейсные платы и многое-многое другое.

В чем специфика требований современного разработчика компьютерных систем? Общая тенденция такова:

- стремление к максимальной стандартизации, унификации и модульному принципу построения, использование открытых международных стандартов для обеспечения конкурентоспособности производимых модульных систем;
- применение технологически совершенных изделий, COTS-продуктов (COTS — commercial off-the-shelf — готовые коммерческие продукты и

технологии, доступные для свободного приобретения на рынке), обладающих устойчивостью к различным неблагоприятным воздействиям и высокой надёжностью, соответствующей условиям промышленной эксплуатации;

- возможность выбора лучшей продукции и продукции именно тех компаний, которые специализируются на встраиваемой электронике и работают в рамках одного стандарта, что приводит к простоте последующей модернизации и удобству обслуживания их изделий;
- использование широких возможностей применения уже разработанного системного и прикладного программного обеспечения (ПО) под Windows, Linux, QNX и т.д., следствием чего является снижение финансовых и временных затрат на разработку;
- экономия средств и времени разработки, которая продиктована высокой конкуренцией на рынке встраиваемых систем.

CompactPCI

Наверное, те же задачи стояли и перед инженерами 1990-х годов, инициировавшими разработку нового стан-

дарта CompactPCI, который был окончательно сформулирован в 1997 году консорциумом PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group). В рамках этой некоммерческой организации, созданной в 1994 году и на сегодняшний день насчитывающей среди своих членов более 450 компаний-производителей, была разработана открытая спецификация для высокоэффективных телекоммуникационных и вычислительных применений под названием CompactPCI, или PICMG 2.0 (<http://www.picmg.org/v2internal/specifications.htm>) [1, 2, 3].

Стандарт явился прямым развитием шины PCI для применения в промышленных и особо ответственных приложениях.

Основные особенности, определяемые стандартом CompactPCI:

- унифицированные размеры Eurocard в соответствии с IEEE 1101.1 (рис. 1);
- компактные соединители с шагом 2 мм (рис. 2);
- вертикальное расположение плат для наилучшего охлаждения;
- надёжная фиксация модулей в системном шасси;
- высокая устойчивость к ударным и вибрационным воздействиям;

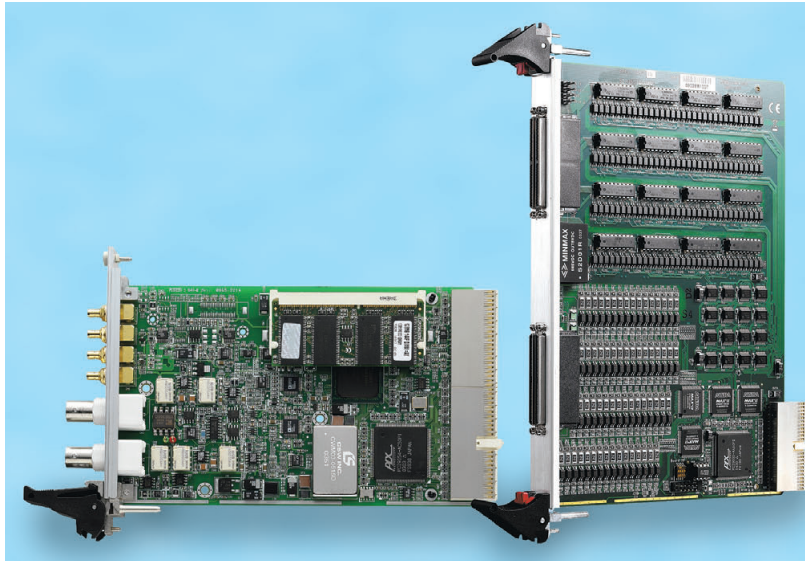


Рис. 1. Внешний вид и размеры модулей CompactPCI

- металлическая передняя панель съёмных модулей;
- соединители для пользователя, расположенные как на передней, так и на задней стороне модуля;
- применение стандартных шасси от разных изготовителей;
- каскадное исполнение выводов питания для реализации режима «горячей» замены;
- поддержка восьми слотов в базовой конфигурации (с расширением при использовании мостов).

Конструктивно платы CompactPCI представляют собой платы Eurocard высотой 3U (100×160 мм) или 6U (233×160 мм, рис. 1).

«Сердце» CompactPCI — это газонепроницаемый компактный разъём, отвечающий стандарту IEC 1076 и характеризующийся низкой индуктивностью и контролируемым импедансом (рис. 2). Для плат 3U он имеет 44 ряда сигнальных контактов, расположенных с шагом 2 мм по 5 в каждом ряду (всего 220). Разъём состоит из двух снабжённых металлическим экраном половин (соединители J1 и J2) по 110 контактов каждая, 20 из которых зарезервированы.

Относительно большое количество контактов служит для экранирования и заземления, что позволяет исключить помехи и обеспечить надёжную передачу сигналов.

Разная длина контактов в системных разъёмах CompactPCI обусловлена аппаратной реализацией режима Hot Swap («горячая» замена). «Длинные» контакты применяются для подключения сигналов питания, основная группа сигна-

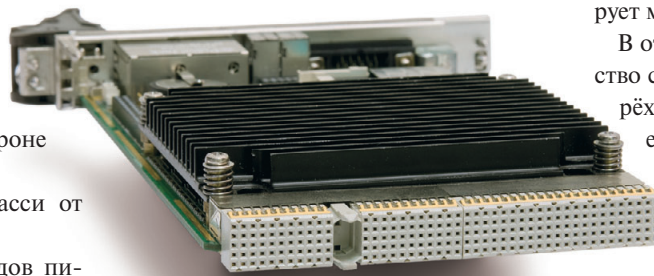
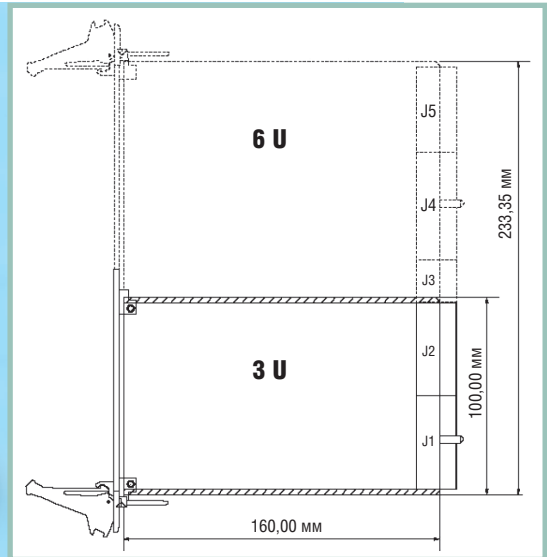


Рис. 2. Разъём CompactPCI

лов системной шины подключается контактами «нормальной» длины, а «укороченные» контакты служат для передачи специальных сигналов Hot Swap (при отсоединении модуля они первыми размыкаются и предупреждают систему о предстоящем его удалении).

На кросс-панели (объединительной панели, рис. 3) устанавливаются ответные части разъёмов плат. В 32-битовом варианте шина использует только один соединитель (J1), причём не полностью; часть контактов выделяется на усмотрение пользователя. 64-битовая шина использует весь разъём (J1+J2), при этом возможна комбинация разных модулей на одной и той же 64-разрядной объединительной панели.

Металлическая передняя панель съёмных модулей выполнена в соответствии с IEEE 1101.10, имеет ручку-фиксатор, цент-



рирующие штифты и при помощи невыпадающих винтов надёжно фиксирует модули в шасси CompactPCI.

В отличие от шины PCI, где количество слотов может быть не более четырёх, шина CompactPCI поддерживает до восьми слотов (рис. 3). Дальнейшее расширение количества слотов вплоть до 32 реализуется с помощью мостов PCI-PCI.

Каждый сегмент системы имеет один системный и семь периферийных слотов. Системный модуль занимает левый (системный) слот и обеспечивает арбитраж шины, формирование тактовых сигналов, приём и выдачу сигналов управления.

Требования стандарта предполагают использование соединителей как на передней, так и на задней (тыльной) стороне кросс-панели, что позволяет организовать так называемый тыльный ввод-вывод (Rear I/O) и подключение дополнительных устройств с обратной стороны объединительной панели.

Принципиальные конструктивные моменты стандарта CompactPCI под-

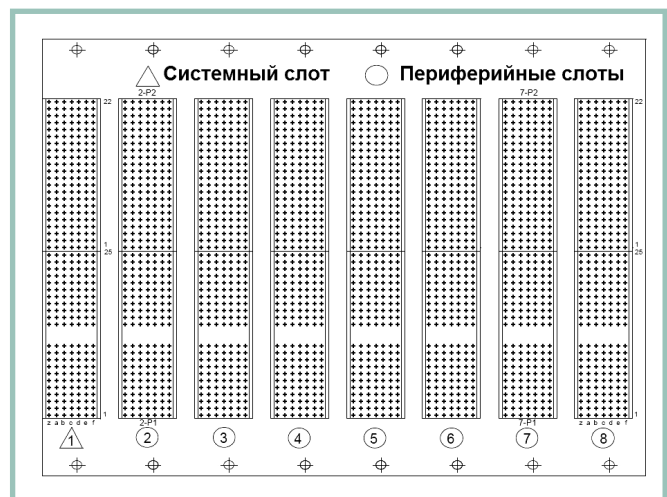


Рис. 3. Объединительная панель CompactPCI

робно были изложены в [2], и здесь о них говорить не будем. В качестве справочной информации в табл. 1 приведены данные, которые помогут разобраться в существующих обозначениях, присущих системам CompactPCI (PXI).

Следующей отправной точкой для разговора о конкретных решениях будет описание стандарта PXI.

Стандарт PXI

Стандарт PXI (PCI eXtension for Instrumentation) появился в 1997 году как открытый промышленный стандарт благодаря группе компаний, входящих в альянс PXISA (PXI Systems Alliance, <http://www.pxisa.org/>). В основе архитектуры PXI лежат шина PCI, стандарт CompactPCI, а также дополнительные программно-аппаратные возможнос-

ти, позволяющие создать на их базе практически любую автоматизированную вычислительную или контрольно-измерительную систему (рис. 4).

Конструктивно система PXI представляет собой шасси, оснащённое объединительной панелью на 8 модулей (рис. 5).

Самый левый слот в корзине предназначен для системного контроллера; слева от него оставлено свободное место для его возможных расширений (рис. 6). Семь свободных слотов справа предназначены для модулей ввода-вывода. В следующий за системным слот может устанавливаться специальный модуль, предназначенный для синхронизации работы нескольких модулей, так называемый стар-триггер (Star Trigger).

Пропускная способность системы — до 132 Мбайт/с для 32-разрядной шины PCI на частоте 33 МГц; для 64-разрядного варианта PCI значение этого параметра составляет до 528 Мбайт/с.

Если обычная шина PCI имеет возможность работать не более чем с 4 слотами, то увеличенное до 8 количество слотов является явным преимуществом стандартов PXI/CompactPCI. Неоспоримыми достоинствами PXI/CompactPCI являются использование шины передачи данных PCI, надёжных разъёмов и технологии plug&play, а также функциональная совместимость систем PXI и CompactPCI (рис. 7).

Помимо этого спецификация PXI предусматривает дополнительные возможности синхронизации (рис. 8).

Таблица 1

Краткое описание ключевых особенностей основных спецификаций PIMG

PICMG	Наименование	Версия	Краткое описание
2.0	CompactPCI	R2.1	Определяет форм-фактор IEEE 1101.1 (Eurocard) и устанавливает назначение контактов для соединителей с шагом 2 мм (IEC 1076-4-101)
		R3.0	Вводит последовательность соединения выводов для «горячей» замены
		ECN 002	Вводит связь между «географическими» и физическими адресами
2.1	Hot Swap	R1.0	Определяет конфигурацию выводов и другие аппаратные особенности для съёма и установки плат при работающей системе CompactPCI («горячая» замена)
		R2.0	Включает в себя уточнения программной архитектуры, поддержки режимов 3,3 В и 66 МГц, PCI-X совместимости, соглашения о терминах
2.2	VME64x	R1.0	Определяет назначения выводов для расширений VME64 в соответствии с требованиями ANSI и VITA для соединителей J4/P4 и J5/P5 на объединительной панели
2.3	PMC I/O	R1.0	Определяет назначение выводов пользователя для соединителей J3/P3, J4/P4, J5/P5 на объединительной панели CompactPCI в соответствии с IEEE 1386 PMC
2.4	IP I/O	R1.0	Определяет назначение выводов пользователя для соединителей J3/P3, J4/P4, J5/P5 на объединительной панели CompactPCI в соответствии со стандартом IP ANSI/VITA
2.5	Telephony	R1.0	Определяет использование стандарта CompactPCI и регламентирует конфигурацию выводов, определённых пользователем для применения в компьютерной телефонии с шиной TDM, Rear I/O, 48 VDC, платами типа 6U
2.7	Dual CompactPCI	R1.0	Определяет средства процессорных плат CompactPCI для управления двумя независимыми сегментами шин PCI в конструктиве 6U; шина, соединённая с J1/J2, обозначается как A, а шина, связанная с J4/J5, как B
2.8	PXI	—	Определяет назначение выводов пользователя для соединителей J2 в инструментальных системах на базе CompactPCI
2.9	Management	R1.0	Спецификация для вспомогательной шины управления системой, призванная обеспечить контроль плат CompactPCI со стороны основного или подчинённого процессора
		ECN 001	Определяет данные для обеспечения связи слота
2.10	Keying	R1.0	Определяет механизм кодирования и конфигурации выводов для соединителей J4/P4 согласно IEC 1076-4-101, а также требованиям IEEE 1101.10
2.11	Power Interface	R1.0	Определяет электрические и механические требования для функционирования и взаимодействия встроенных модулей питания в системах CompactPCI
2.12	Software Interoperability	R1.0	Определяет независимые от фирм-производителей программные интерфейсы, поддерживающие программно-аппаратный процесс соединения и режим «горячей» замены, определённый в PICMG 2
		R2.0	Содержит обновления для PICMG 2.1 R2.0, Windows и Linux, API резервного системного слота (Redundant System Slot – RSS), поддержки переключения мостов PCI-PCI, аппаратно и программно независимых моделей интеллектуальных сетевых узлов, управления HS- и RSS-платформами CompactPCI, выбора устройства назначения в циклах считывания и записи конфигурации (IDSEL) для «географического» адреса (требования PICMG 2.1)
2.13	Redundant System Slot	—	Определяет подход для сокращения функций системного слота PCI с целью обеспечения возможности его «горячей» замены
2.14	Multicomputing	R1.0	Определяет основанное на пакетной передаче данных взаимодействие между многопроцессорными системами (heterogeneous PCI agents) внутри системной архитектуры CompactPCI
2.15	PTMC	R1.0	Определяет конфигурацию соединителя PTMC для поддержки специализированных telecom-интерфейсов; распространяется на мезонинные платы PMC с четырьмя соединителями, поддерживающими сигналы PCI, три специализированных telecom-интерфейса и Ethernet
		ECN 001	Увеличивает возможности TDM (мультиплексной передачи с временным уплотнением) за счёт расширения полосы пропускания TDM (H.110) и добавления Ethernet, а также комбинирования возможностей ATM (асинхронной передачи данных) и Ethernet
2.16	PSB	R1.0	Расширяет спецификацию объединительной панели CompactPCI в части пакетной передачи данных, накладывая архитектуру встроенной сети (Embedded System Area Network – ESAN) на основе 10/100/1000 Ethernet с использованием топологии «звезда» поверх архитектуры CompactPCI
2.17	StarFabric	R1.0	Определяет требования к объединительной панели, узловым и коммутационным платам, совмещающей технологию StarFabric и существующие стандарты PICMG
2.18	RapidIO	R1.0	Определяет резервированное переключаемое высокоскоростное соединение точка-точка для отдельных или всех слотов с использованием Serial RapidIO, 64-битового варианта CompactPCI H.110 и опционально PICMG 2.16
2.20	Serial Mesh	R1.0	Определяет последовательное соединение точка-точка, предназначается для расширения возможностей высокоскоростной передачи данных платформ PICMG 2.x; предложение использовать объединительную CompactPCI-панель с сеткой последовательных двухточечных соединений (CompactPCI Serial Mesh Backplane – CSMB) базируется на новых стандартах для высокоскоростной связи и разъёмов, направленных на улучшение работы дифференциальной линии связи
2.50	CompactTCA	—	Оформляет ряд инструкций по упорядочению платформ PICMG 2.16, которые в целях повышения функциональной совместимости ограничивают реализацию аппаратных опций

СИСТЕМЫ PXI ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ И АВТОМАТИЗАЦИИ

Надёжность. Высокая производительность. Длительная доступность



PXI-3950

- Высокопроизводительный процессор Intel® Core™ 2 Duo T7500 2,2 ГГц
- Память ОЗУ DDR2 667 МГц до 4 Гбайт
- Жёсткий диск SATA
- Сокет для CompactFlash
- Встроенные интерфейсы
 - Два порта Gigabit Ethernet
 - Четыре порта USB 2.0
 - Встроенный контроллер GPIB (IEEE488)
 - Два порта RS-232/422/485
 - Разъём DVI-I
 - Аудиовход и аудиовыход



ADLINK
TECHNOLOGY INC.



Лучшее соотношение цена/качество

- Процессоры Intel® Pentium® M 760 2,0 ГГц / Intel® Pentium® M 373 1,0 ГГц
- Напаянная память 512 Мбайт 533/400 DDR2
- Встроенные интерфейсы



3U 8-слотовое PXI-шасси

- 8,4" LCD сенсорный экран, разрешение 800×600
- Интеллектуальная система контроля шасси
- Диапазон рабочих температур 0...+55°C



3U 19-слотовое PXI-шасси для монтажа в стойку

- Усовершенствованный дизайн системы охлаждения для эффективного и равномерного рассеяния тепла
- BNC-разъём для входа внешнего тактового сигнала 10 МГц
- Промышленный источник питания 700 Вт

ProSoft®

**МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС

#385



Рис. 4. Программно-аппаратные возможности, определяемые стандартом PXI

Синхронизация и тактирование в системах PXI реализуются применением:

- наносекундной синхронизации модулей ввода/вывода на основе опорного тактового сигнала 10 МГц, подаваемого на все модули;
- контроллера и шины Star Trigger, управляющих передачей сигналов тактирования и синхронизации, реализующих подключение модулей с использованием топологии «звезда», учитывающих длину пути сиг-

налов переключения для уменьшения задержки и для синхронизации моментов запуска различных приборов;

- шины PXI Trigger, состоящей из восьми линий, сигналы которых подаются на все слоты в сегменте, с тем чтобы они могли взаимодействовать и аппаратно управлять друг другом;

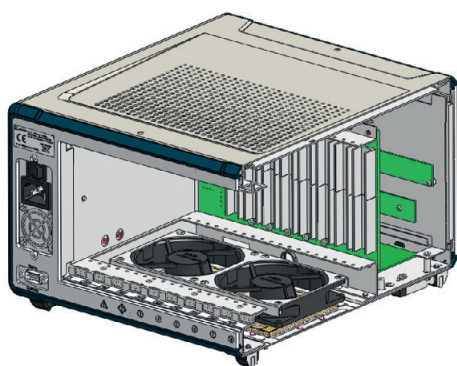


Рис. 5. Шасси PXI

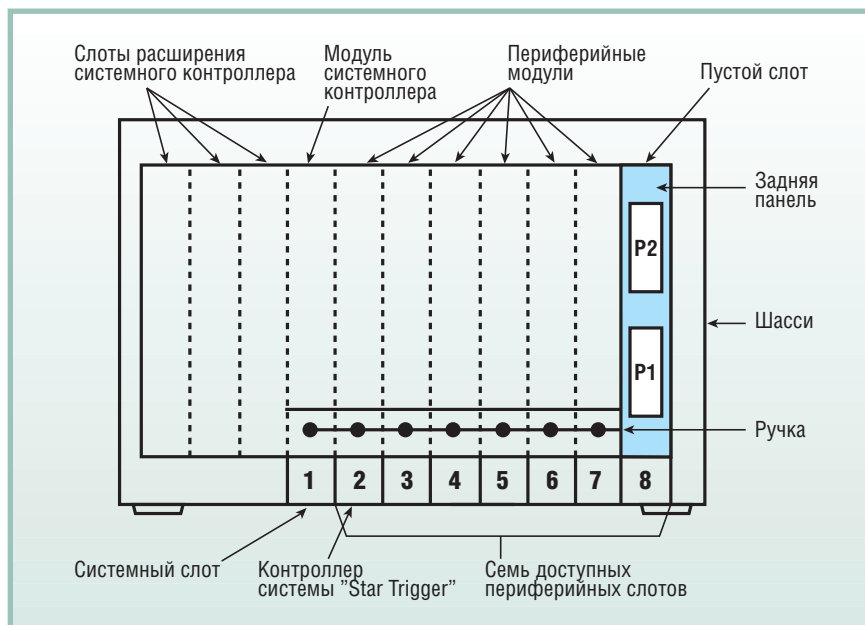


Рис. 6. Структура системы PXI

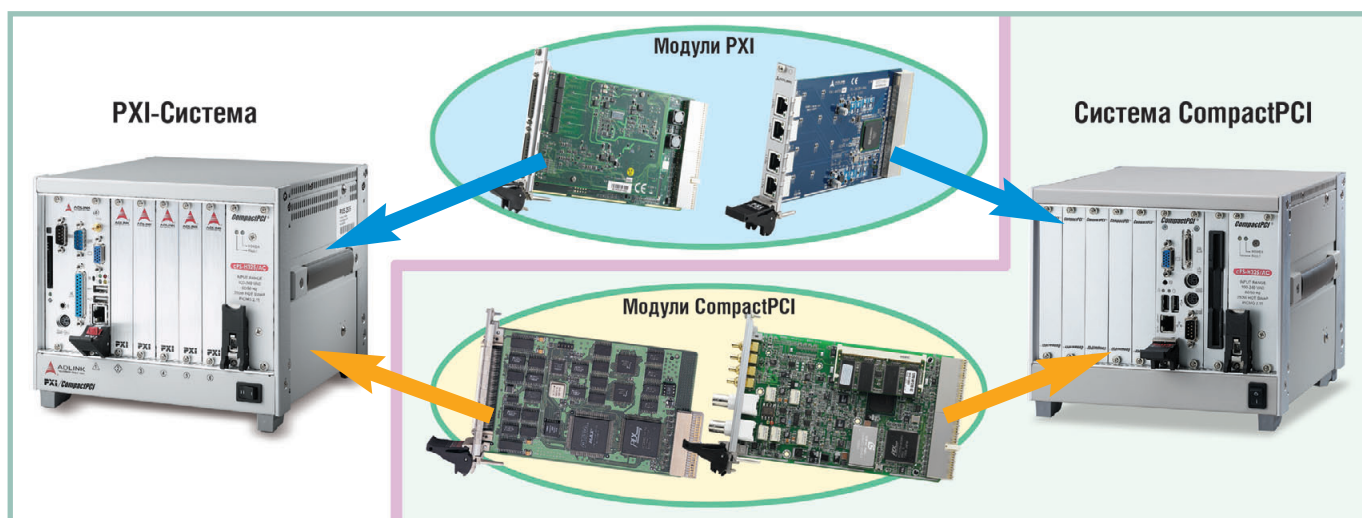


Рис. 7. Функциональная совместимость систем PXI и CompactPCI

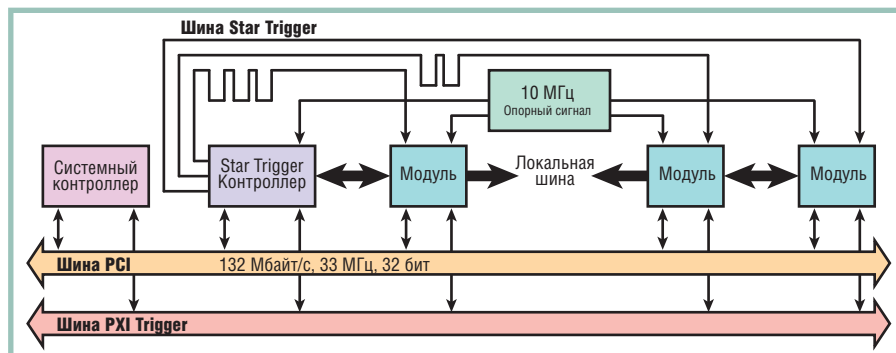


Рис. 8. Синхронизация и тактирование в системе PXI

● локальной шины, служащей для передачи высокочастотных цифровых и аналоговых сигналов между соседними модулями.

Для изделий стандарта PXI заданы жёсткие требования по электромагнитной совместимости, питанию, вентиляции модулей и повышенной виброзащищённости конструкции. Архитектура PXI позволяет использовать высо-

копроизводительные процессоры для задач, требующих сложного анализа или математической обработки данных. Используемое программное обеспечение аналогично ПО стандартных ПК и поэтому не требует дополнительного времени на изучение, что упрощает процесс интеграции систем.

Во второй части статьи делается краткий обзор продукции компании

ADLINK, соответствующей требованиям стандартов CompactPCI и PXI. Основное внимание уделяется изделиям формата 3U. Указываются возможные области применения. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковлев В. Базовые принципы построения высокопроизводительных и надёжных систем на основе изделий CompactPCI // Современные технологии автоматизации. — 2007. — № 3.
2. Беломытцев В. Шасси промышленных компьютеров с шиной CompactPCI // Современные технологии автоматизации. — 2008. — № 2.
3. Теплов А. Перспективный формат // Мир автоматизации. — 2005. — № 1.

Автор — сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

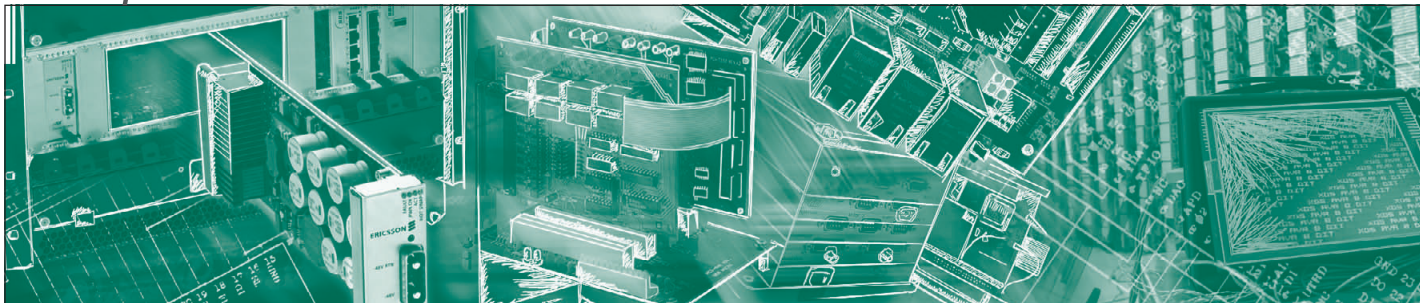


Посетите сайт журнала СТА! >>



Ведущий журнал для специалистов
в области АСУ ТП и встраиваемых систем

WWW.STA.RU



Стратегия и развитие Windows XP Embedded в России

Операционные системы платформы Windows Embedded хорошо зарекомендовали себя в различных встраиваемых приложениях. Компания Microsoft продолжает развивать данную платформу, расширяя возможности новых операционных систем и усиливая их преимущества. Наряду с уже выведенными на рынок специализированными ОС Windows Embedded NavReady и POSReady возможно появление аналогичных приложений семейства Ready и для АСУ ТП.

Статья подготовлена по материалам эксклюзивного интервью Маножы Рами (Manoj Rami) — ведущего менеджера по маркетингу бизнес-группы Windows Embedded — журналу «Современные технологии автоматизации», состоявшегося в декабре прошлого года при участии представителей компаний Quarta Technologies и ПРОСОФТ.

ГОВОРИМ «ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ», ПОДРАЗУМЕВАЕМ "WINDOWS EMBEDDED"

Сегодня встраиваемые системы используются повсеместно. Мы сталкиваемся с ними в магазинах, гостиницах, других общественных местах. Многие из этих устройств работают под управлением операционной системы Windows XP Embedded, не уступающей в популярности своему «старшему брату» — Windows XP. Когда мы подходим к электронному киоску для оплаты мобильной связи и коммунальных услуг или расплачиваемся за покупки в кассе, большинство из нас не догадывается, что внутри этих устройств, скорее всего, Windows Embedded (в более тривиальных приложениях — Windows CE). Отдельную большую нишу в сфере применений Windows Embedded занимают мобильные устройства, например GPS-навигаторы, «тонкие» клиен-

ты, мультимедийные игровые и телевизионные приставки, IP-телефоны, карманные компьютеры.

Семейство операционных систем Windows Embedded обеспечивает работу тысяч и тысяч единиц интеллектуального оборудования: серверных устройств и сетевых шлюзов, компьютеров и различных устройств АСУ ТП, систем автоматизации зданий и контрольно-измерительных приборов и т.д. Для такого рода применений выпускаются специализированные компьютеры, рабочие станции операторов АСУ, станции технологического управления, промышленные контроллеры, одноплатные компьютеры форматов Mini-ITX, EPIC и 3,5 дюйма, компьютерные модули COM Express, ETX Extended, ETX, XTX, PC/104, 3U CompactPCI и т.д. Разнообразие форм-факторов встраиваемых компьютеров и компьютерных модулей, работающих, в том числе, и под управлением Windows XP Embedded, как нельзя лучше иллюстрирует продукция отечественной компании FASTWEL (рис. 1). Из числа известных мировых производителей такой продукции можно привести фирму Advantech с высокопроизводительными встраиваемыми компьютерами, американскую компанию RTD Embedded Technologies, являющуюся одним из мировых лидеров в

разработке и производстве встраиваемых и бортовых компьютеров для жестких условий эксплуатации, компанию Octagon Systems, предлагающую готовые решения для транспорта, военных применений и систем безопасности, фирму AAEON Technology, имеющую в линейке своей продукции водонепроницаемый встраиваемый компьютер. Перечисленные аппаратные платформы можно объединить по единому признаку: все они поддерживают операционную систему Windows XP Embedded или изначально разрабатывались для этой программной платформы.

Безусловно, для встраиваемых систем разработано много прикладного программного обеспечения. В качестве примера можно привести известную SCADA-систему GENESIS32 Embedded компании ICONICS. Настоящий пакет максимально адаптирован к требованиям ОС семейства Embedded и поддерживает практически все уникальные технологии для «полноразмерных» платформ Windows-семейства. При этом сохранены все возможности для разработки, импорта-экспорта экранных форм технологических процессов без каких-либо специальных преобразований. Гибкая система безопасности и лицензирования прекрасно сочетается со встроенными сис-

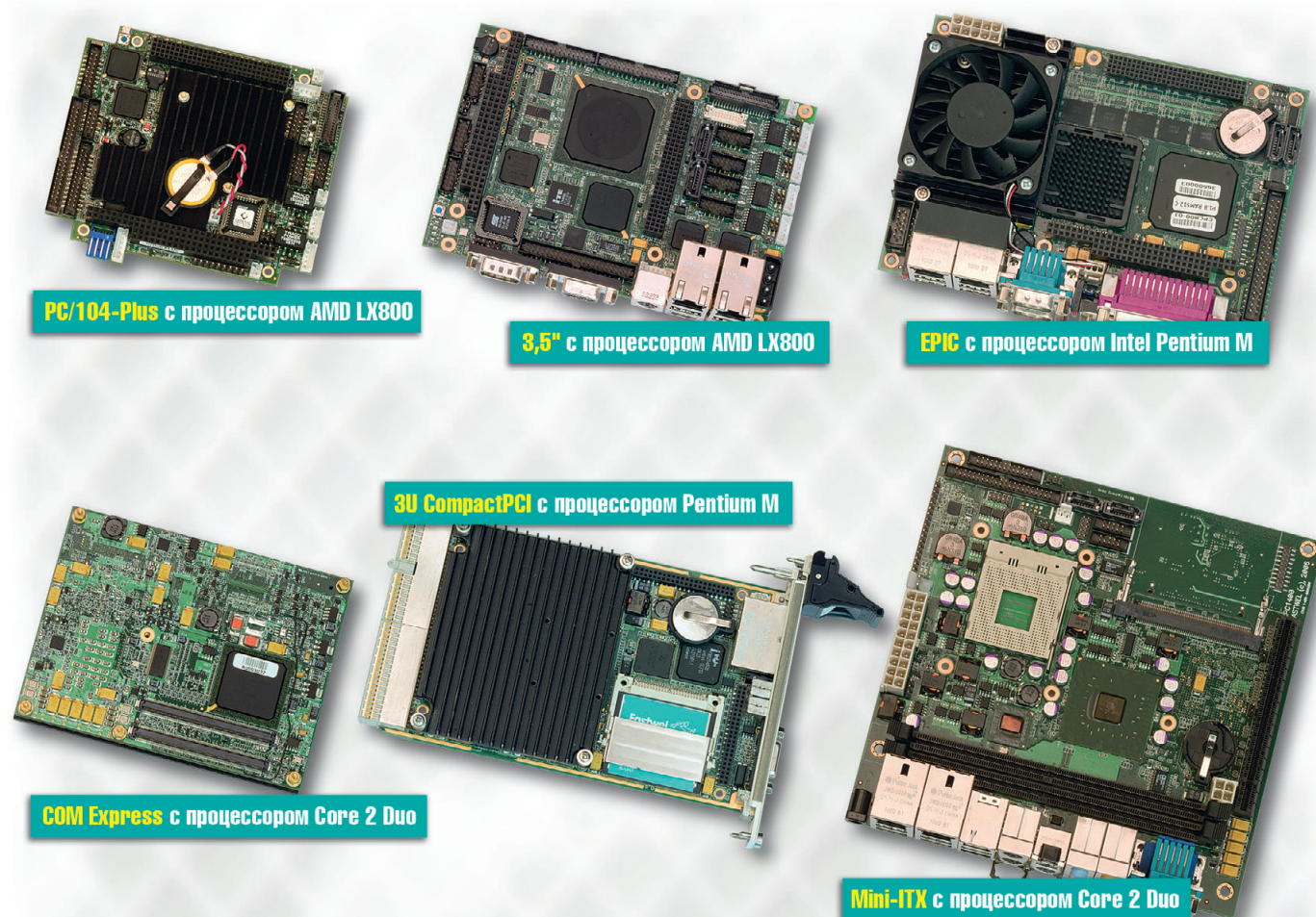


Рис. 1. Примеры встраиваемых компьютеров и компьютерных модулей компании FASTWEL, выполненных в разных форматах (наряду с другими ОС эти изделия поддерживают Windows XP Embedded)

темами, аналогичными Windows XP Embedded.

По аналитическим данным компании Venture Development, ещё в 2006 году Windows Embedded охватывала более 30% американского рынка встраиваемых систем общим объёмом в 1,4 млрд долларов, в то время как коммерческие встраиваемые версии Linux – в общей сложности только 8%. Несмотря на кажущуюся привлекательность Linux, связанную прежде всего со свободным распространением (то есть разработчик встраиваемых устройств не платит за лицензию на ПО), Windows продолжает уверенно лидировать и по сей день. Это объясняется гибкостью и широкой распространённостью систем Windows и, как следствие, большим количеством квалифицированных и опытных разработчиков соответствующих программных приложений. Кроме этого, Windows XP Embedded – это компонентная система, построенная на основе Windows XP; соответственно, лицензия на данный продукт стоит существенно

меньше, сама система может работать на менее производительных компьютерах, а программистам, имеющим опыт работы с Windows XP, будет легко перейти на Windows XP Embedded для написания программных приложений.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПЛАТФОРМЫ WINDOWS EMBEDDED

Устройства, работающие под управлением Windows XP Embedded, как правило, должны выполнять ограниченный набор функций с минимальными требованиями по вычислительной мощности, что, в конечном счёте, и определяет их относительно невысокую стоимость. Ряд производителей выпускает одноплатные компьютеры, в которых применяются маломощные процессоры. Такие платы обладают небольшими размерами, малым энергопотреблением и используют пассивное охлаждение, поскольку сильно не нагреваются во время работы. Всё это как раз то, что нужно для многих приложе-

ний АСУ ТП со специализированной функциональностью и «упаковкой» аппаратных средств в защищённые корпуса.

В связи с упоминанием ограниченного набора функций для конкретных задач необходимо напомнить, что ОС Windows XP Embedded – это компонентная система, и предостеречь от восприятия её как урезанного варианта операционной системы. Предварительно упакованные компоненты от Microsoft обеспечивают компьютеру, работающему под управлением Windows XP Embedded, практически такие же функциональные возможности, как и в случае работы под управлением Windows XP. Более того, Windows XP Embedded располагает рядом полезных функций, недоступных даже в полной версии Windows XP, например функциями работы с операциями записи на диск Enhanced Write Filter (EWF) и Hibernate Once, Resume Many (HORM).

Среди других достоинств Windows XP Embedded – более сильная защита от

сбоев и меньшие требования к организации памяти компьютера (объём памяти от 8 Мбайт). Windows XP Embedded отличается от стандартной операционной системы Windows XP и высоким уровнем модульности (~10 000 компонентов) своей структуры. У Windows XP Embedded нет привычной для Windows XP установки, вместо этого — набор средств под названием Windows Embedded Studio, который используется с целью создания специально настроенной среды для любого разрабатываемого устройства. В эту среду включаются только необходимые устройству функции. Высокий уровень модульности способствует уменьшению числа составляющих в каждом создаваемом образе Windows XP Embedded, что значительно упрощает администрирование таких систем, повышает безопасность и создаёт условия для использования менее затратных аппаратных решений.

Существенными для встраиваемых приложений возможностями Windows XP Embedded помимо уже перечисленных являются наличие гибких средств работы с оперативной памятью и средств удалённого управления, поддержка флэш-технологий, возможности автономной работы (без клавиатуры, «мыши», монитора) и загрузки с компакт-диска.

Благодаря применению Windows XP Embedded разработчикам встраиваемых систем становятся доступны многие из числа последних достижений в области информационных технологий, например:

- удалённая загрузка;
- агент обновления устройств;
- менеджер образа развёртывания системы;
- пакеты поддержки более 130 национальных языков (в том числе и русского);
- обновление системы безопасности с Windows XP Service Pack 1 и 2;
- интерфейсы USB 2.0, IEEE 1394, 802.11x, IrDA, UPnP, RDP, Bluetooth;
- расширенное управление энергопотреблением (APM);
- поддержка Интернет-протокола версии 6 (IPv6);
- Windows Framework 1.1;
- службы WinHTTP.

Обобщая преимущества платформы Windows Embedded, можно отметить:

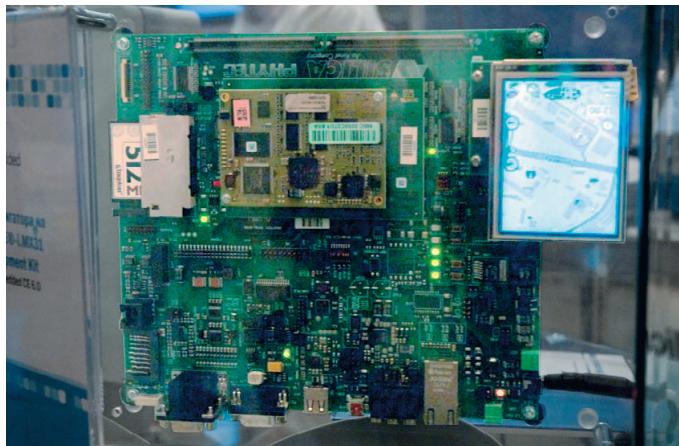


Рис. 2. Отладочный макет GPS/ГЛОНАСС-навигатора под Windows Embedded, представленный компанией Quarta Technologies

- максимальную функциональность, проверенную производительность, надёжность и гибкость;
- структурированные, проверенные технические решения, а также лучшие в своём классе средства для быстрого создания интеллектуальных 32-разрядных устройств, работающих в сетевой среде;
- знакомый любому программисту интегрированный инструментарий разработки программного обеспечения, полностью покрывающий весь набор задач, а также знакомую парадигму программирования, обеспечивающую высокую производительность работы операционной системы и быструю разработку приложений;
- бизнес-модель, наилучшим образом отвечающую запросам изготовителей комплексного оборудования (ОЕМ) на длительную перспективу.

ТЕПЕРЬ НЕМНОГО О МАРКЕТИНГЕ

В настоящее время компания Microsoft уделяет большое внимание развитию рынка программного обеспечения для встраиваемых систем в России.

На российском рынке появилось уже достаточное количество устройств, использующих Windows Embedded. Это киоски оплаты мобильной связи, POS-терминалы, «тонкие» клиенты, устройства связи, навигации, безопасности и др. Есть среди них и отечественные разработки: телевизионные приставки, GPS/ГЛОНАСС-навигаторы (рис. 2), контроллеры сбора данных с различных промышленных датчиков для АСУ ТП и другие устройства. Благодаря своей универсальности программные продукты Microsoft могут быть в значительных объёмах использованы на различных вертикальных рынках со все-

возможными решениями и инновациями.

В ноябре 2008 года в продаже появилась новая операционная система Windows Embedded Standard. Эта ОС основана на тех же бинарных файлах, что и Windows XP Embedded, поэтому представляется как следующее поколение хорошо зарекомендовавшей себя встраиваемой операционной системы Windows XP Embedded. В ней предусмотрен ряд важных и новых функций, таких как под-

держка загрузки с флэш-носителей, загрузка с компакт-дисков, удалённая загрузка, автономная работа, использование собственной оболочки и т.д. Программистам доступны все необходимые средства разработки в пакете Windows Embedded Studio Platform Development Tool.

Для рынка очень важно не только то, как продукт продвигается, но и каким образом физические поставки следуют за продвижением. Первостепенная задача для Microsoft на сегодняшний день — преодолеть языковой барьер. Для решения этой проблемы планируется активно задействовать дочерние предприятия Microsoft в России. На них также будут возложены задачи по увеличению заметности программных продуктов Microsoft на рынке и информационному обеспечению целевой аудитории, особенно по части представления возможностей Windows XP Embedded. Будет развиваться и партнёрская сеть, которая наряду с другими задачами будет собирать информацию от своих клиентов с целью определить, какие дополнительные приложения необходимо реализовывать и чего разработчики пока не могут получить от данного программного продукта.

Отдельная большая задача — это обучение и консультирование программистов. В рамках решения данной задачи проводятся конференции «Технические дни Microsoft в России», на которых устанавливается очень эффективная двусторонняя связь: разработчики получают новую информацию о Windows XP Embedded и при этом делятся своими насущными проблемами, которые позже учитываются специалистами Microsoft и реализуются в готовых приложениях.

От платы — к системе

XE-900

- Процессор с частотой до 1 ГГц
- ОЗУ до 256 Мбайт
- Последовательные порты: 4×RS-232; RS-232/422/485; RS-422/485
- Шина расширения: PC/104 и PC/104-Plus
- 24 канала цифрового ввода/вывода
- Диапазон рабочих температур от -40 до +70/85°C
- Поддержка Windows Embedded Linux

XE-900

с кондуктивным охлаждением

- Полностью кондуктивное охлаждение
- Ударовибростойкая конструкция
- Монтаж на любой поверхности
- Диапазон рабочих температур от -40 до +85°C

Сервер XMB

- Процессор VIA Eden 1 ГГц
- ОЗУ 512 Мбайт
- Расширение: слот miniPCI, 2 платы PC/104 или PC/104-Plus, до 4 модулей XBLOK
- Размеры: 152,4×106,68×274,32 мм
- Диапазон рабочих температур от -40 до +75°C; не требует вентилятора
- Полная совместимость с ОС Windows®XP и Linux

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ OCTAGON SYSTEMS В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ И БАЛТИИ

#11

ProSoft®

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС

Уже к февралю 2009 года Microsoft планирует перевести на русский язык весь контент сайтов и других информационных источников по Windows XP Embedded. Также планируется подготовить большое количество информационных статей, обращённых непосредственно к разработчикам. В этих статьях специалисты Microsoft с позиций разработчиков будут рассматривать узкоспециализированные темы и взятые из жизни конкретные прикладные задачи, например применение Windows XP Embedded в клиентских устройствах АСУ ТП.

Свои маркетинговые стратегии по развитию систем Windows Embedded компания Microsoft планирует развивать во всех рыночных сегментах. При этом маркетологи компании не раскладывают свои стратегии по конкретным вертикальным рынкам. Централизованно ими определяются ключевые категории устройств, в которых применяется Windows Embedded, а далее по каждой из данных категорий подбираются вертикальные рынки, на которых они могут быть использованы. После сбора информации по рыночным сегментам останется только изучить потребности клиентов, унифицировать их и начать готовить соответствующие программные продукты для применений в том или ином сегменте для различных категорий устройств. Microsoft планирует произвести «настройку» своей маркетинговой системы в России уже в первом квартале 2009 года. После этого будут определены направления и объёмы инвестиций для продвижения продукта под маркой Windows Embedded.

В качестве примеров рыночных сегментов, где потенциально востребовано применение Windows Embedded, можно привести рынок систем видеонаблюдения, успешно развивающийся не только в России, но и на Западе, а также обширный рынок АСУ ТП с большим разнообразием ключевых категорий устройств (контроллеры, переносные портативные устройства, «тонкие» клиенты, встраиваемые компьютеры и т.д.).

Отдельным направлением развития Windows Embedded является «синхронизация» с более «взрослыми» системами Windows. Например, есть Windows XP Desktop, по сути, этой операционной системе соответствует Windows XP Embedded. Система Windows Embedded Standard будет во многом

повторять функционал, привычный для разработчиков и клиентов Windows Vista. Далее, когда выйдет Windows 7, обязательно появятся адаптированные версии для Embedded-платформ, аналогичные предыдущим. Уже сейчас Microsoft планирует поддержку такой преемственности вплоть до Windows 2010. Что касается разработчиков, то им будет легко переключиться с написания приложений для стандартных операционных систем Windows на приложения для Windows Embedded. Этого никакие другие разработчики ОС предложить не могут.

Уже сейчас компания Microsoft начала активно формировать в России сообщество программистов Windows Embedded, как это делается и по другим системам Windows. Львиная доля этой деятельности — обучение и написание примеров приложений под Windows Embedded. По сути, развивается и создаётся некая среда, в которой разработчики могли бы обмениваться опытом. Для максимальной эффективности формирования такой среды планируется выделять из числа привлечённых программистов так называемый класс MVP (Microsoft Most Valued Professional — наиболее ценный специалист — звание, ежегодно присуждаемое корпорацией Microsoft наиболее активным участникам технических сообществ и конференций, авторам технических публикаций и докладчикам технических конференций и встреч пользовательских групп). В дальнейшем активисты этого волонтерского движения должны сформировать сообщество блоггеров, которые будут писать блоги по Windows Embedded, а также подтягивать и обучать своих менее опытных коллег.

WINDOWS EMBEDDED СЕМЕЙСТВА READY

По мере получения информации от партнёров и клиентов специалисты Microsoft корректируют свои бизнес-стратегии. В случае когда количество «сигналов» по какому-то сегменту рынка набирает критическую массу, у маркетологов, работающих с Windows, возникает понимание, что в данном сегменте назревает проблема и уже необходимы типовые программные решения для приложений. Затем Microsoft самостоятельно разрабатывает на ядре Windows Embedded особую отраслевую технологию, которая будет использоваться на данном вертикальном рынке.

В качестве примера можно привести успешную реализацию решений для рынков POS-терминалов и навигационных устройств. POS-терминалы работают на базе **Windows Embedded POSReady**, которая является версией Windows Embedded for Point of Service — специализированной операционной системы для применения в POS-устройствах и точках обслуживания клиентов. Система POSReady основана на Windows XP Embedded и дополнительно включает в себя POS for .Net 1.12. Для навигационных устройств реализована **Windows Embedded NavReady**. Это готовый продукт, на основе которого можно делать приложения, ориентированные именно на навигационные устройства и их особенности. Подобных готовых решений никто, кроме Microsoft, для своих операционных систем предложить не может.

Маркетологи Microsoft отмечают, что в ближайшие полгода-год планируется дальнейшее развитие семейства **Ready**. Будет предложено ещё несколько видов программных продуктов специально для определённых категорий устройств и вертикальных рынков с тем, чтобы привлечь к продукции Microsoft соответствующие группы представителей бизнеса и разработчиков. Возможно появление приложений семейства Ready и для задач управления технологическими процессами.

В настоящий момент ОС Windows XP Embedded наряду с другими системами платформы Windows Embedded уже достаточно успешно и эффективно применяется в устройствах и системах АСУ ТП.

В заключение можно отметить, что компания Microsoft предпринимает шаги для поддержки разработчиков, желающих самостоятельно заниматься созданием прикладного программного обеспечения и пройти сертификацию по платформе Windows Embedded. Компания планирует предоставлять так называемые пакеты поддержки оборудования (board support package) — специализированные подпрограммы, позволяющие операционным системам работать на конкретном оборудовании.

Все перечисленные передовые технологии лишней раз доказывают, что компания Microsoft имеет серьёзные намерения по модернизации и расширению семейства операционных систем Windows Embedded. ●

Модули ADAM-6000

Больше чем просто ввод-вывод данных через Ethernet



Интеллектуальные реле с интерфейсом Ethernet

- Ввод-вывод дискретных и аналоговых сигналов
- Протокол обмена Modbus/TCP
- Логическая обработка данных с помощью функции Graphic Condition Logic (GCL)
- Прямой обмен данными между модулями в режиме Peer-to-Peer (P2P)
- Автоматическая генерация сообщения при изменении состояния сигналов
- Встроенная Web-страница для контроля состояния с помощью браузера

ADVANTECH
eAutomation



ADAM-6017

8 каналов аналогового ввода
2 канала дискретного вывода



ADAM-6024

6 каналов аналогового ввода
2 канала аналогового вывода
2 канала дискретного ввода
2 канала дискретного вывода



ADAM-6050

12 каналов дискретного ввода
6 каналов дискретного вывода



ADAM-6060

6 каналов дискретного ввода
6 каналов дискретного вывода (реле)

CE FCC



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ ADVANTECH В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#114

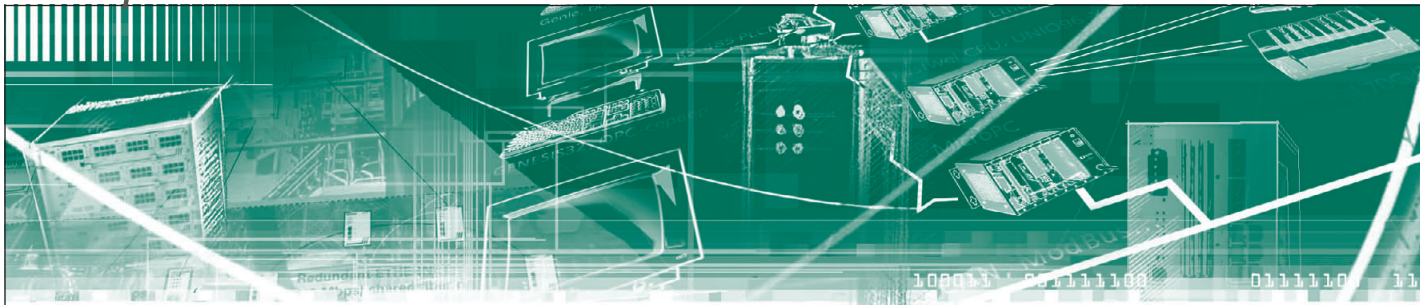
ProSoft®

Реклама

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС



Виктор Жданкин

Концепция FieldConnex® для промышленных сетей FOUNDATION Fieldbus H1 и PROFIBUS-PA: повышение производительности и снижение затрат

В статье представлена концепция FieldConnex® компании Pepperl+Fuchs для организации промышленных сетей во взрывоопасных зонах с сочетанием различных видов взрывозащиты и обеспечения связи с системами управления, расположенными в безопасной зоне. Кратко представлены основные компоненты системы FieldConnex®.

Часть 1

Международный стандарт IEC 61158 “Fieldbus for use in Industrial Control Systems” («Промышленная управляющая сеть для применения в промышленных системах управления») определяет восемь независимых и несовместимых коммуникационных технологий, из которых FOUNDATION Fieldbus H1 и PROFIBUS-PA стали в значительной степени преобладающими в различных отраслях промышленности. Эти промышленные сети соответствуют требованиям стандарта IEC 61158-2, который устанавливает физический уровень так называемых промышленных сетей H1. Основными требованиями к промышленным сетям H1 являются:

- передача данных и питание устройств нижнего уровня по одной паре;
- гибкость при проектировании различных топологий сети;
- совместимость всех полевых приборов;
- взрывобезопасность при установке во взрывоопасных зонах;

- распределение одной инфраструктуры на многочисленные сегменты.

В системах автоматизации цифровая революция произошла на верхних уровнях: управление предприятием осуществляется компьютерами, которые легко взаимодействуют с системами управления бизнесом и ERP-системами (планирование бизнес-ресурсов), используя высокоскоростные коммуникации. Однако на нижнем уровне (уровне полевых устройств) всё ещё преобладает традиционная двухточечная кабельная проводка (point-to-point) между устройствами управления и полевыми устройствами на основе аналоговой технологии 4...20 мА для передачи данных и для питания устройств. Эта технология почти достигла своих пределов в показателях оптимизации и дальнейшего развития возможностей.

Для того чтобы создать эффективную и соответствующую перспективным требованиям коммуникационную сеть предприятия, необходимо обратить внимание на технологию промышленной сети. Многие годы развитие промышленных сетевых архитек-

тур было одной из самых обсуждаемых тем среди производителей и потребителей оборудования для промышленной автоматизации. Вопросы построения распределённых систем промышленной автоматизации на базе современных аппаратно-программных и сетевых решений были рассмотрены в многочисленных отечественных и зарубежных публикациях [1–7]. Необходимо отметить, что промышленная сеть имеет множество преимуществ перед традиционными централизованными системами и системами на основе унифицированного токового сигнала 4...20 мА: это улучшенная диагностика, меньшее время простоя оборудования, высокое качество связи, сокращение времени реакции на событие, возможность использования освобождённых ресурсов верхних уровней АСУ ТП для решения дополнительных задач, в том числе задач управления производством в целом. Вместе с усовершенствованной комплексной концепцией монтажа промышленные сетевые архитектуры обеспечивают экономии инвестиционных расходов.

Предлагаемая компанией Pepperl+Fuchs линейка устройств системы FieldConnex® обеспечивает реализацию усовершенствованной концепции монтажа, а также создаёт основу для оптимизации затрат в течение всего жизненного цикла, повышения надёжности эксплуатации и технического обслуживания системы, соответствия перспективным технологиям автоматизации и экономии на инвестиционных расходах.

Система FieldConnex® предлагает отдельные системные компоненты для реализации определённых функций, таким образом предоставляя возможность разработки требуемой топологии промышленной сети, оптимизированной для конкретного приложения с учётом окружающих условий, особенностей установки и специальных требований. Сформулирован ряд базовых принципов, которые помогут создать оптимизированную коммуникационную топологию сети. Но необходимо заметить, что реализация этих принципов зависит от местных и национальных правил и стандартов. Компоненты системы FieldConnex® сертифицированы в России: имеется Сертификат соответствия № РОСС ИТ.ГБ05.В02346, получено Разрешение № РРС 00-30575 на применение от Федеральной службы по экологическому,

технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор).

Принципы организации коммуникаций в промышленной сети

Предварительно кратко охарактеризуем основные элементы инфраструктуры промышленной сети.

Промышленная сеть делится на многочисленные **сегменты**, которые, как правило, электрически независимы и могут иметь общую длину кабеля до 1900 м. В зависимости от таких факторов, как ток в сети, тип кабеля, вид взрывозащиты, требуемое время реакции или время цикла шины, к одному сегменту может быть подключено до 31 устройства.

Магистральная линия связи является основным кабелем структуры промышленной сети, через который осуществляется информационный обмен и электропитание. К ней подключаются оконечная нагрузка и источники питания.

Через **кабельный отвод** к магистрали подключаются приборы нижнего уровня. Он может иметь длину до 120 м. Максимальная длина кабельного отвода зависит от нескольких аспектов, таких как тип кабеля и общее число устройств, подключённых к одному сегменту. Рекомендуется подключать

только одно устройство к кабельному отводу.

Хотя стандарт допускает любой тип топологии сети, топология «магистраль с сегментами» стала наиболее распространённой топологией для технологических установок. Благодаря её ясно структурированному исполнению она проста для понимания и обслуживания.

Концепция магистрали повышенной мощности High-Power Trunk (рис. 1) является широко распространённой для применений во взрывоопасных зонах и общепромышленных приложениях. Частью концепции является безопасная прокладка магистральной линии в соответствии с IEC 60079-14. Сеть также должна быть оборудована защитой от короткого замыкания и должна работать без ограничения мощности.

Концепция High-Power Trunk с успехом применяется в промышленных сетях FOUNDATION Fieldbus H1 и PROFIBUS-PA. Рассматриваемая система FieldConnex® ориентирована на архитектуру промышленной сети High-Power Trunk.

Как видно из рис. 1, система с архитектурой High-Power Trunk имеет в своём составе источник питания, кабели, встроенные терминаторы, модули защиты от перенапряжений и интерфейсные

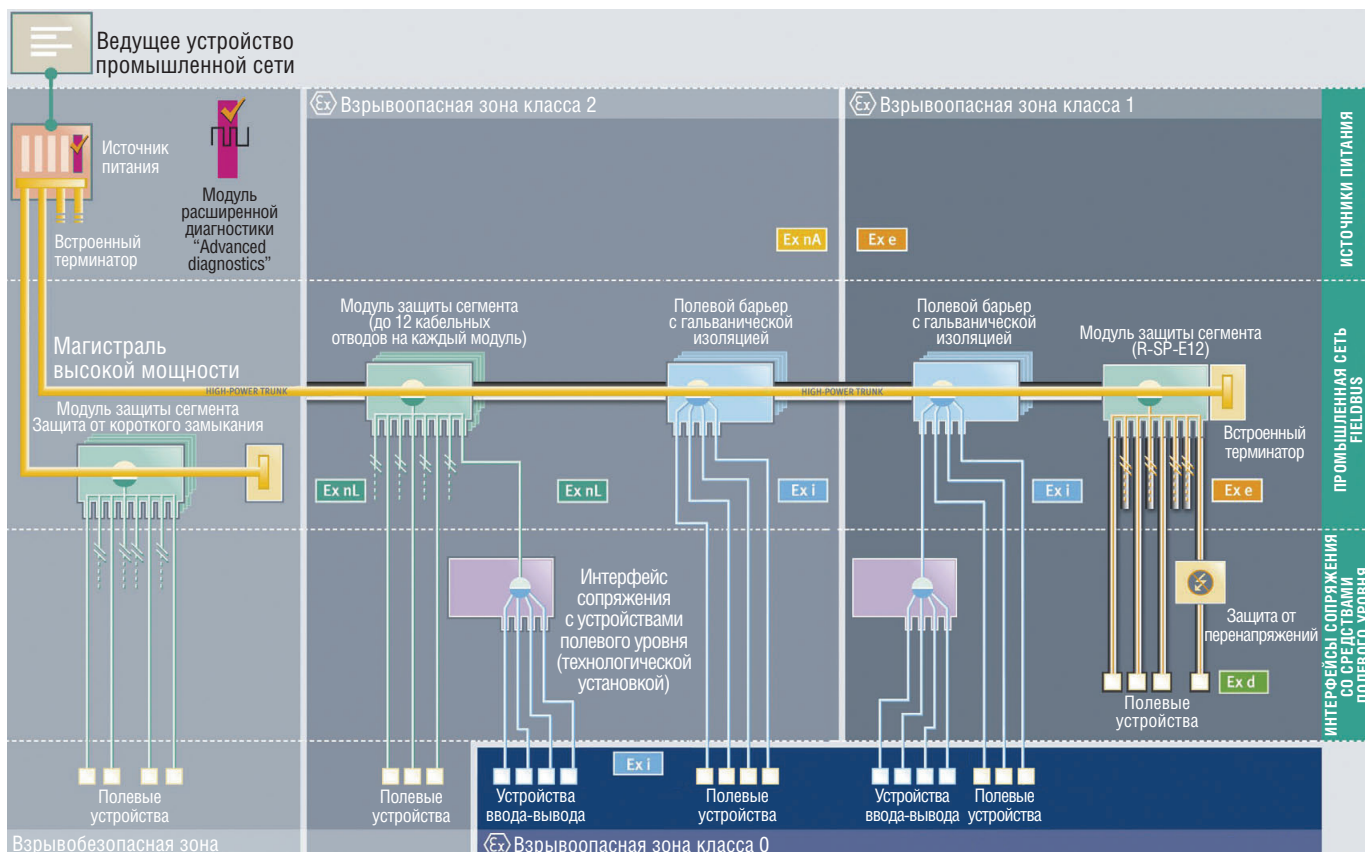


Рис. 1. Концепция архитектуры High-Power Trunk для промышленной сети в системах автоматизации

модули, а также модули защиты сегментов и полевые барьеры. В зависимости от уровня взрывоопасности система FieldConnex® позволяет приспособить топологию точно в соответствии с требованиями конкретной технологической установки. Эта система предлагает все необходимые модули для создания надёжной и эффективной топологии коммуникации промышленной сети для всех возможных условий — от взрывобезопасных зон до взрывоопасных зон классов 1 и 2. Для обеспечения соответствия самым разнообразным требованиям система FieldConnex® имеет распределительные коробки, модули защиты сегмента и полевые барьеры (Field-Barrier) в различных конструктивных исполнениях корпусов, с различными способами подключения кабелей.

В целях оптимизации показателей работоспособности и затрат в течение жизненного цикла системы каждое полевое устройство должно иметь свою отдельную точку подключения к магистральному кабелю. Система FieldConnex® предлагает несколько вариантов распределительных коробок (Junction Box) для подсоединения полевых устройств к магистрали сети с числом точек подключения полевых устройств от одного до восьми на коробку. Возможность выбора распределительной коробки и размещение её как можно ближе к полемому устройству позволяют минимизировать длину линий отводов, что является одним из основных факторов снижения себестоимости системы.

Проблемой промышленной сети является опасность полного разрыва коммуникации при повреждении одного из подключённых устройств. Для предотвращения отрицательного влияния короткого замыкания одной из линий отвода система FieldConnex® имеет усовершенствованный модуль защиты сегмента (Segment Protector).

Для применений во взрывоопасных зонах класса 2 в системе FieldConnex® имеются соответствующие модули, предназначенные для создания структуры, отвечающей концепции оценки искробезопасности FNICO (Fieldbus Non-Incendive Concept) — концепции промышленной сети с уровнями энергии, не вызывающими воспламенения горючей смеси. FNICO, будучи производной от концепции FISCO (Fieldbus Intrinsically Safe Concept) [8], принималась во внимание компанией Pepperl+Fuchs при разработке концепции

Максимальные значения токов и напряжений для категорий взрывоопасных смесей IIC и IIB согласно концепции FNICO

Максимальное выходное напряжение U_o , В	Ток, мА	
	Категория взрывоопасной смеси IIC	Категория взрывоопасной смеси IIB
14	247	513
15	179	478
16	139	389
17	109	324
17,5	101	287

искробезопасной промышленной сети. Концепция FNICO, подразумевающая пониженную мощность и использование меньшего количества компонентов, обеспечивает по части рабочих характеристик и стоимости оборудования значительный выигрыш, являющийся результатом пониженного коэффициента искробезопасности цепей (1,1 против традиционного 1,5).

FNICO реализуется ограничением максимального напряжения питания до 17,5 В (чтобы могла использоваться аппаратура FISCO) и ограничением тока короткого замыкания по выходу до уровней, при которых электрический разряд не вызывает воспламенения горючей смеси во взрывоопасной зоне класса 2 для категорий взрывоопасных смесей IIC и IIB (или эквивалентных). Характеристика воспламенения для FNICO была получена эмпирически, а затем опубликована в стандарте IEC 60079-27 и может быть использована любыми производителями источников питания (табл. 1). Ограничение тока, предписанное этой таблицей, является, тем не менее, ограничивающим условием, особенно для магистральной линии, проложенной в зоне с взрывоопасной смесью категории IIC. Между тем дополнительно оговаривается, что при эксплуатации основной магистрали во взрывоопасной зоне класса 2 нет условий для образования электрического разряда, что идентифицируется как защита вида “nA”. В этом случае допускается неограниченный ток от источника питания, который модули защиты сегментов, установленные во взрывоопасной зоне класса 2, подают в каждый отходящий от них кабельный отвод в виде ограниченных токов (то есть применяется защита вида “nA [L]”, обозначенная на рис. 1 как “Ex nL”).

Так как FNICO является, по существу, искробезопасной системой, то её устройства тоже рассматриваются как искробезопасные и могут подсоединяться и отсоединяться под напряже-

нием без риска воспламенения горючей смеси. Другим преимуществом такой системы является то, что кабели отводов являются свободными от обязательной механической защиты, за счёт чего обеспечивается экономия и по весу оборудования, и по его стоимости.

В системе FieldConnex® также имеются модули для создания структур промышленной сети, отвечающих требованиям таких концепций, как FISCO или Entity.

Замену установленных во взрывоопасной зоне класса 1 полевых устройств без выключения напряжения позволяет осуществлять взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь». Для того чтобы преодолеть ограничения этого вида взрывозащиты, компания Pepperl+Fuchs в тесном сотрудничестве со своими основными заказчиками разработала передовую технологию защиты и распределения электропитания в промышленной сети — FieldBarrier, реализуемую с использованием одноимённых устройств. Эта технология объединяет взрывозащиту видов «искробезопасная электрическая цепь» и “e” и позволяет подключать к сегменту промышленной сети большое количество полевых устройств, сохраняя при этом параметры искробезопасности. Более того, магистраль и кабельные отводы могут иметь максимально возможные длины, установленные в стандарте на промышленную сеть. Полевые барьеры для искробезопасных сегментов сетей PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus H1 имеют маркировку взрывозащиты 2Exme[ia]IICT4, степень защиты до IP67, диапазон рабочих температур от –50 до +70°C. Их применение в промышленной сети сопряжено со следующими особенностями:

- сегментный соединитель с защитой вида “e” устанавливается во взрывоопасной зоне (на рис. 1 не показан, так как размещается на более высоком уровне промышленной

сети, чем тот, который представлен на схеме);

- магистральный кабель, коммутирующий сегментный соединитель и несколько модулей полевых барьеров, характеризуется защитой вида “е”;
- кабельные отводы (до 4 на каждое устройство FieldBarrier) имеют длину до 120 м, параметры выходов полевых барьеров соответствуют концепции FISCO, потребляемый ток по каждому отводу до 40 мА;
- на каждый отвод приходится до 3 полевых устройств.

Применение полевых барьеров FieldBarrier в промышленной сети, развернутой во взрывоопасной зоне класса I, позволяет значительно увеличить количество полевых устройств и минимизировать накладные расходы на развертывание сети во взрывоопасной зоне.

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ FieldConnex®

Для обеспечения полевых устройств промышленных сетей PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus H1 электропитанием и коммуникациями компания Рерперл+Фучс в рамках системы FieldConnex® разработала повторители мощности (Power Repeater), сегментные коммутационные устройства (соединители, полевые барьеры, модули защиты) и распределительные коробки.

Сегментные соединители

Сегментные коммутационные устройства (соединители) FieldConnex® формируют интерфейс между сетью PROFIBUS-DP (технология передачи RS-485 в соответствии со стандартом EN 50170) и сегментом PROFIBUS-PA (передача данных с использованием сигнала силы тока на основе стандарта IEC 61158-2). Они преобразуют цифровые телеграммы в код сети

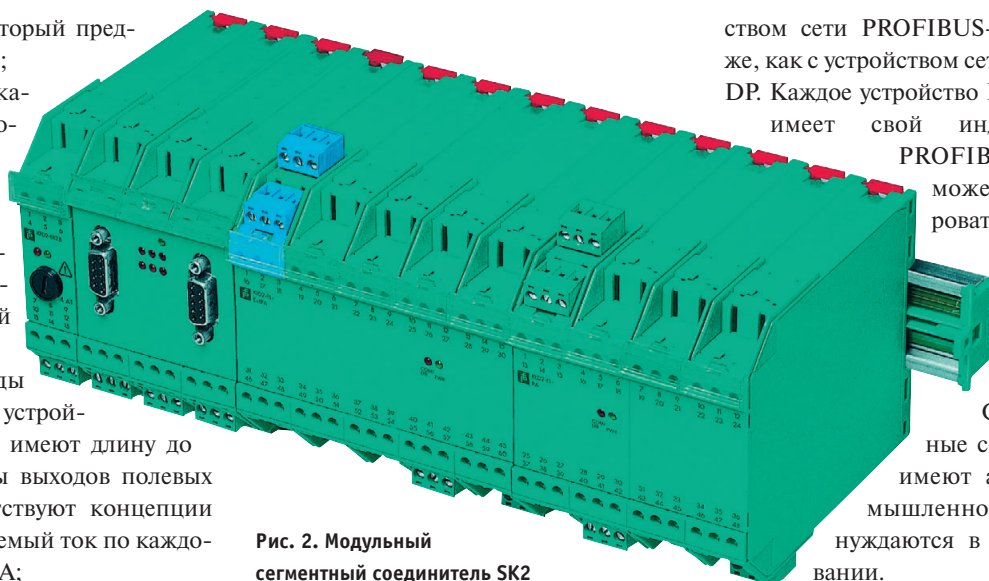


Рис. 2. Модульный сегментный соединитель SK2 с резервированным подключением к сети PROFIBUS-DP, установленный на силовой рейке с модулями Power Link

PROFIBUS-PA Manchester II, устанавливая скорость передачи данных 31,25 кбит/с и подключают источник питания к двухпроводной линии промышленной сети без ухудшения цифрового сигнала в канале связи.

Сигнал между сетями PROFIBUS-DP и PROFIBUS-PA передается прозрачно. Ведущее устройство (Master) сети PROFIBUS обменивается информацией с каждым подключенным устрой-

ством сети PROFIBUS-PA точно так же, как с устройством сети PROFIBUS-DP. Каждое устройство PROFIBUS-PA имеет свой индивидуальный PROFIBUS-адрес и может конфигурироваться и параметрироваться посредством своего индивидуального GSD-файла. Сами сегментные соединители не имеют адреса в промышленной сети и не нуждаются в конфигурировании.

Сегментные соединители SK1 FieldConnex® формируют интерфейс между сетью PROFIBUS-DP со скоростью передачи данных 93,75 кбит/с и одним сегментом PROFIBUS-PA. Несколько сегментных соединителей могут быть объединены на одной силовой рейке (Power Rail) и обеспечиваться электропитанием от одного магистрального источника питания.

Сегментный соединитель SK2 FieldConnex® даёт возможность подключать несколько сегментов PROFIBUS-PA к одной магистрали PROFIBUS-DP благодаря модульной концепции построения этого соединителя, реализованной на базе нескольких модулей шлюзов (Gateway) и модулей канала передачи мощности (Power Link). Шлюзы образуют интерфейс между сетями PROFIBUS-PA и PROFIBUS-DP, предоставляя возможность сетям PROFIBUS-DP работать на любой установленной скорости от 45,45 кбит/с до 12 Мбит/с. В зависимости от версии шлюза может быть подключено от 5 до 20 модулей Power Link посредством силовой рейки (рис. 2) или с помощью проводов, каждый модуль соответствует одному сегменту PROFIBUS-PA. Например, версия шлюза DPR.4PA характеризуется возможностью резервированного подключения к сети PROFIBUS-DP и наличием четырех каналов

КУРС КОНКУРС КОНКУ

Идеальная платформа для встраиваемых систем

ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Физическая среда передачи данных и один из продуктов компании Tilcon, позволяющих разрабатывать графический... 2. Комплекс услуг по разрешению вопросов и неполадок, связанных с продуктами, предоставляемыми компанией. 3. Часть процесса проектирования, предшествующая реализации технической системы. 7. Гарантированная возможность совместной работы программных и технических средств. 9. Компьютерная программа, помогающая операционной системе работать с каким-либо устройством. 12. Уникальная деятельность, имеющая начало и конец во времени, направленная на достижение определённого результата. 14. Процессоры Intel нового семейства, поддерживающие технологию быстрой загрузки QNX®.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 4. Набор программных и аппаратных средств, объединённых одной концепцией. 5. Применение данной технологии позволяет достичь высокого уровня автоматизации в решении задач разработки систем управления, сбора, обработки, передачи, хранения и отображения информации. 6. Компания, осуществляющая оптовую закупку и сбыт товаров определённого вида на региональных рынках по соглашению с производителем. 8. ... данных — структурированный организованный набор данных, описывающих характеристики каких-либо физических или виртуальных систем. 10. Ответственность за качество товара или услуги в течение определённого срока. 11. Топология компьютерной сети, когда все компьютеры расположены на общей магистрали. 13. Продукт IBM Rhapsody, являющийся средой разработки на основе визуального... 15. Компонент электронных устройств, предназначенный для размещения проводников, электронных компонентов и разъемов.

Ключевое слово

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Для участия в конкурсе введите ключевое слово в форму по адресу www.swd.ru/konkurs

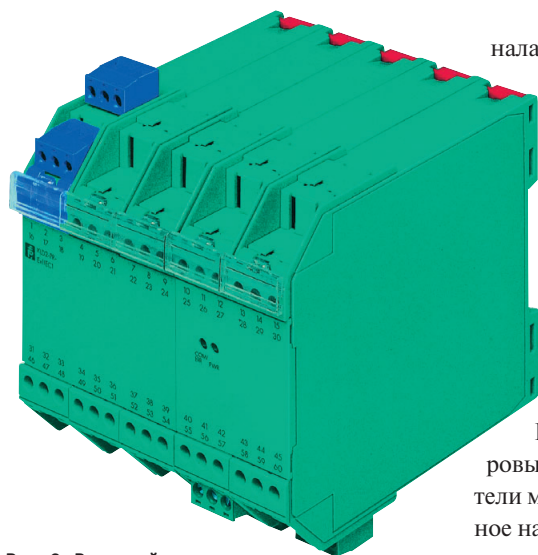


Рис. 3. Внешний вид модуля повторителя мощности для искробезопасного сегмента промышленной сети (вариант для FISCO или Entity)

для подключения до пяти модулей Power Link к каждому. Модули Power Link доступны в искробезопасном и общепромышленном исполнениях. Они позволяют подключать к каждому сегменту полевые устройства в количестве вплоть до максимально допустимого (до 31). Соответствующим размещением полевых устройств между ка-

налами шлюзов может быть оптимизировано время цикла передачи (коммуникации) промышленной сети.

Модуль повторителя мощности

Модули повторителя мощности (Power Repeater) Field-Connex® обеспечивают электропитанием полевые устройства через кабели связи сети PROFIBUS-PA и усиливают цифровые системные сигналы. Повторители мощности обеспечивают постоянное напряжение для полевых устройств независимо от нагрузки и входного напряжения. Они восстанавливают форму и уровень входных и выходных сигналов.

До 31 повторителя может быть расположено в одной и той же промышленной сети, управляемой одним ведущим устройством. С повторителя начинается новый сегмент промышленной сети. В зависимости от типа повторителя и фактического тока потребления устройствами к сегменту промышленной сети может быть подключено от 1 до 31 полевого устройства. При

этом повторители гальванически изолируют сегменты сети друг от друга и от ведущего устройства.

Другим применением повторителей является удлинение промышленной сети. Для сегмента промышленной сети установлена максимально допустимая длина кабеля. Так как с каждого нового повторителя начинается новый сегмент сети, то за счёт подключения сегментов через повторители можно увеличить общую длину сетевого кабеля.

Повторители имеют две встроенных оконечных согласующих цепочки. Одна начинает сегмент промышленной сети, а вторая является переключаемой и позволяет подключать или ведущее устройство, или сегмент промышленной сети.

Съёмные и встроенные соединители для установки модуля повторителя на силовую рейку обеспечивают гибкость и простоту монтажа, а силовая рейка исключает необходимость соединения проводами с подключаемыми источником питания и линией промышленной сети.

Повторители мощности доступны в четырёх исполнениях. Кроме варианта большой мощности общепромышлен-



Рис. 4. Внешний вид конструкции распределительной коробки с одним искробезопасным кабельным отводом, клеммами и кабельными вводами (крышка снята)



Рис. 5. Распределительная коробка с одним кабельным отводом (соединители M12x1)



Рис. 6. Конструкция распределительной коробки с двумя кабельными отводами (использованы пластиковые кабельные вводы)



Рис. 7. Распределительная коробка с восемью кабельными отводами (соединители M12x1) и вводами для магистрального кабеля сети

ного назначения, доступны версии для применений во взрывоопасных зонах. Они различаются используемыми видами взрывозащиты, которые основаны на концепции FNICO для применений в зоне класса 2 либо на моделях FISCO или Entity для применений в зоне класса 1. Все повторители для применений во взрывоопасных зонах могут быть установлены во взрывоопасной зоне класса 2.

На рис. 3 показан внешний вид повторителя мощности для искробезопасного сегмента промышленной сети.

Распределительные коробки

Рекомендованными коммуникационными топологиями для сетей FOUNDATION Fieldbus H1 и PROFINET-PA являются ясные и простые для управления структуры «дерево» или «звезда». Каждое полевое устройство должно иметь свой собственный соединительный кабельный отвод к магистрали сегмента промышленной сети. Таким образом, неисправное устройство может быть легко обнаружено и его отключение не окажет никакого

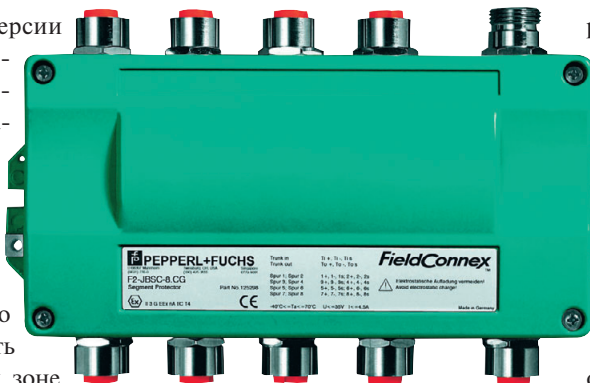


Рис. 8. Модуль защиты сегмента F2-JBSC-8.CG в алюминиевом корпусе с восемью кабельными отводами

влияния на коммуникации оставшихся устройств.

Распределительные коробки (распределители) FieldConnex® доступны в разных исполнениях с большим разнообразием корпусов и типов кабельных подключений. Обеспечивая через распределительные коробки необходимый ряд точек подключения, можно выстраивать гибкую топологию промышленной сети, точно соответствующую требованиям конкретного предприятия. Помимо этого распределительные коробки обеспечивают

реализацию различных принципов экранирования и заземления.

Распределительные коробки FieldConnex® доступны для применений в общепромышленных и во взрывоопасных зонах. Их достоинством является встроенный переключаемый терминатор промышленной сети. Кроме вводов для сквозной магистрали, они располагают точками подключения для 1–8 кабельных отводов.

На рис. 4–7 показаны варианты конструктивного оформления распределительных коробок системы FieldConnex®.

Модули защиты сегмента

Модули защиты сегмента системы FieldConnex®, воплощая дальнейшее развитие функциональности распределительных коробок, реализуют защиту от короткого замыкания и перегрузки по току для каждого кабельного отвода. Это гарантирует, что аварийный режим в любом отводе не влияет на работу других отводов. Неповрежденные устройства продолжают обмениваться информацией, а поврежденный отвод может быть легко определен. Короткое

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ для монтажа на DIN-рейку

Выходные мощности от 5 до 960 Вт

- Вход: однофазная сеть переменного тока 90...264 В (47...63 Гц)/ сеть постоянного тока 90...375 В; трёхфазная сеть переменного тока 340...575 В (47...63 Гц)/ сеть постоянного тока 480...820 В (для 480 и 960 Вт моделей)
- Широкий диапазон регулировки выходных напряжений (5, 12, 15, 24, 48 В)
- Прочная конструкция для промышленных применений
- Диапазон рабочих температур от -25 до +70°C (для 480 Вт моделей)
- Защита от перенапряжения, короткого замыкания; релейный выход состояния выходного напряжения (для 24 В моделей), параллельная работа
- MTBF не менее 200 000 часов



Серия DNR



THE X P E R T S I N P O W E R

Официальный дистрибьютор компании XP Power в России, странах СНГ

ProSoft®

Т/ф: (495) 234-0636/ 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

#223

Реклама

замыкание индицируется светодиодом, и после устранения проблемы модуль защиты сегмента автоматически возвращается в исходное состояние, а отвод возобновляет функционирование в нормальном режиме.

Для организации соединений устройств сети типа «дерево» или «звезда» доступны модули защиты сегмента с точками подключения до 12 отводов.

В настоящее время предлагаются модули защиты сегмента серии *-JBSC-*, установленные в корпусах из алюминия (рис. 8) или нержавеющей стали (рис. 9), а также модули для монтажа в шкафы на DIN-рейки (рис. 10). Кабельные отводы выводятся из корпуса через кабельные вводы, которые выполнены из нержавеющей стали, латуни, покрытой никелем, или пластика. Модули защиты сегмента серии *-JBSC-* имеют маркировку взрывозащиты 2ExnA[L]IICT4 X.

Модули защиты сегмента новой серии R2-SP-N* (рис. 10) предназначены для установки на DIN-рейке в монтажных шкафах. Магистраль подключается к ним через Т-образный соединитель. Все соединители снабжены штекерами с невыпадающими винтами и патронами для подключения измерительных приборов, таких как модуль расширенной диагностики "Advanced Diagnosti-c". Серия R2-SP-N* включает в свой состав модули защиты сегмента с количеством отводов 4, 6, 8, 10 и 12. Диапазон рабочих температур модулей составляет от -50 до +70°C.

Полевой барьер

Полевой барьер FieldBarrier системы FieldConnex® является чрезвычайно сложным модулем промышленной сети. Он объединяет в себе три неотъемлемые функции физического уровня:

- разветвление магистрали промышленной сети на четыре отвода для подключения полевых устройств;
- ограничение тока короткого замыкания для каждой точки подключения полевого прибора;
- использование удобного вида взрывозащиты «искробезопасная элект-

рическая цепь» для полевых устройств.

Полевой барьер является центральным элементом концепции обеспечения электропитанием промышленной сети через барьер. Он позволяет использовать преимущества искробезопасных полевых устройств, в то же время обходя ограничения по параметрам электропитания и топологии, которые обычно встречаются во взрывоопасных зонах.

Питание для полевых устройств подается в сегмент промышленной сети стандартными источниками питания без ограничения мощности. Магистральный кабель, проложенный во взрывоопасную зону, должен быть установлен с применением технических требований защиты вида «с».

Несколько полевых барьеров могут быть соединены на магистрали каскадно, каждый из них имеет четыре выхода для подключения полевых устройств с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь». Это позволяет обслуживать полевые устройства без получения специального разрешения на проведение работ. Каждый из выходов обеспечивает ток 40 мА и соответствует требованиям концепций FISCO и Entity. К каждому выходу может быть подключен кабельный отвод с максимальной длиной 120 м без индивидуальных оконечных согласующих цепочек.

Повреждение на одной выходной линии не оказывает отрицательного влияния на магистральную линию или другие выходы благодаря индивидуальной защите каждого выхода от короткого замыкания и перегрузки. Об аварийном режиме сигнализирует светодиодный индикатор, функция автоматического возврата в исходное состояние возобновляет нормальный режим работы выходной линии после устранения проблемы.

Конструктивное исполнение полевого барьера обеспечивает его высокую надежность и длительный



Рис. 9. Внешний вид модуля защиты сегмента в корпусе из нержавеющей стали с четырьмя кабельными отводами



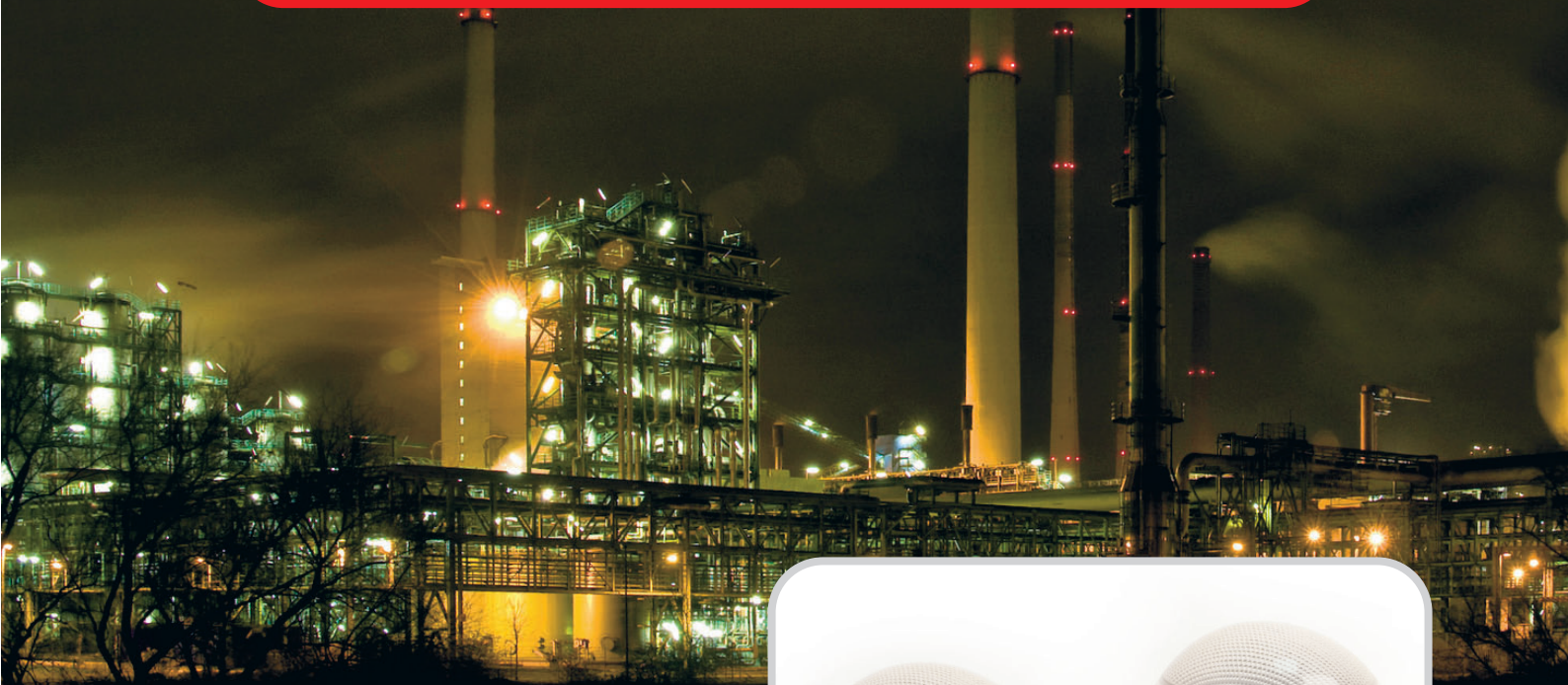
Рис. 10. Модули защиты сегмента серии R2-SP-N (количество отводов – 4, 6, 8, 10 и 12)



Рис. 11. Внешний вид полевого барьера в алюминиевом корпусе с четырьмя кабельными вводами из нержавеющей стали

СЕРИЯ СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ

для общего освещения



Новые необслуживаемые светильники серии ДБ0 предназначены для использования:

- в служебных помещениях
- в лифтовых и лестничных холлах
- в технических помещениях
- в складских помещениях и хранилищах

Светильник является антивандальным – рассеивающий свет колпак изготовлен из ударопрочного поликарбоната, материалом корпуса является литой алюминий. Основной цвет свечения белый. Доступны модели трех оттенков белого цвета – холодного (WHC), естественного (WHS) и теплого (WHW). Применение в качестве источников света высокоэффективных и надежных светодиодов компании Cree гарантирует в течение всего назначенного срока службы стабильность светового потока и цветовых характеристик белого света.

Основные преимущества светильников ДБ0:

- высокая экономичность
- вандалоустойчивость
- большой срок службы
- простота монтажа

Гарантия на светильник данной серии составляет 3 года.



Основные технические характеристики

Модель	ДБ0-10		ДБ0-15
Корпус	низкий (01)	высокий (02)	высокий (02)
Питание	48 В DC/36 В AC	48 В DC/36 В AC, 220 В AC	220 В AC
Цветовая температура	5000 К ... 10 000 К (холодный, WHC) 3700 К ... 5000 К (естественный, WHS) 2600 К ... 3700 К (теплый, WHW)		5000 К ... 10 000 К (холодный, WHC)
Световой поток	600 лм (холодный, WHC) 560 лм (естественный, WHS) 520 лм (теплый, WHW)		750 лм (холодный, WHC)
Потребляемая мощность	10 Вт		15 Вт
Класс защиты	IP54	IP65	IP65
Рабочий диапазон температур	-40 ... +50°C		

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ XLIGHT В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#368

ProSoft®

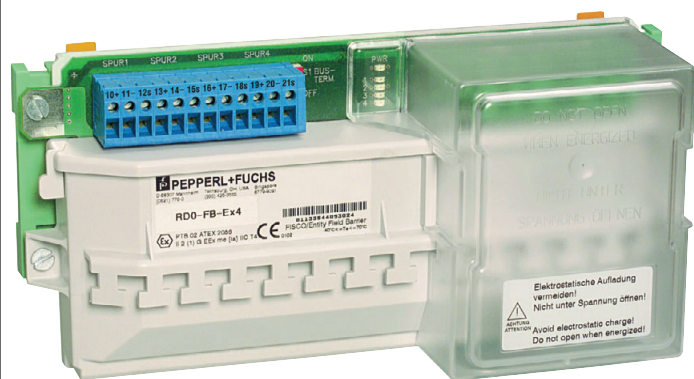


Рис. 12. Внешний вид полевого барьера RD0-FB-Ex4 для установки в шкаф на DIN-рейку

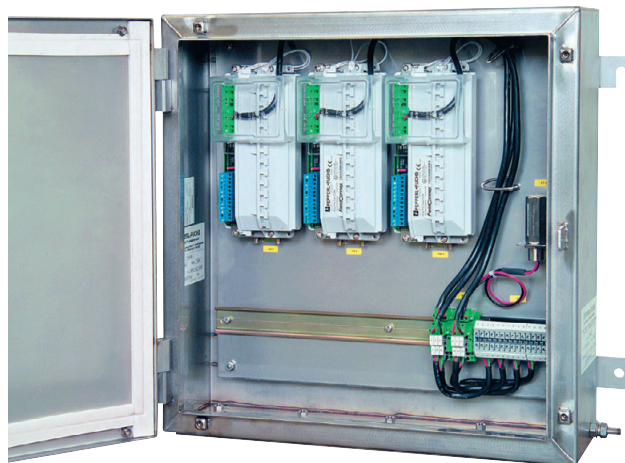


Рис. 13. Системное решение – три полевых барьера в шкафу из нержавеющей стали

срок безопасного функционирования. Для обеспечения соответствия различным требованиям самых разнообразных применений, включая эксплуатацию в жестких условиях окружающей среды, полевые барьеры доступны в разных исполнениях на базе большинства типов корпусов, представленных ранее в разделе о распределительных коробках. Полевой барьер F2D0-FB-

Ex4.CGS в алюминиевом корпусе с кабельными вводами из нержавеющей стали показан на рис. 11. Внешний вид полевого барьера RD0-FB-Ex4 для установки в шкаф на DIN-рейку представлен на рис. 12. На рис. 13 показан вариант конструктивного исполнения системы из трех полевых барьеров, установленных в шкафу из нержавеющей стали.

Таблица 2

Основные технические характеристики полевых барьеров системы FieldConnex®

	F2D0-FB-Ex4.*	F6D0-FB-Ex4.*	RD0-FB-Ex4
Тип корпуса	Алюминиевый корпус для установки во взрывоопасной зоне	Корпус из нержавеющей стали для установки во взрывоопасной зоне	Корпус для крепления на DIN-рейке в шкафу
Электрические параметры			
Магистральная линия			
Напряжение питания	16...32 В постоянного тока		
Ток нагрузки	Режим холостого хода: 25 мА при 16 В/ 22 мА при 32 В Нагрузка 20 мА на отвод: 121 мА при 16 В/ 74 мА при 32 В Нагрузка 40 мА на отвод: 230 мА при 16 В/ 125 мА при 32 В Короткое замыкание на всех выходах: 255 мА при 16 В/ 135 мА при 32 В		
Согласующее сопротивление	100 Ом (переключаемое)	100 Ом (переключаемое)	100 Ом (переключаемое)
Четыре отвода (значения указаны для одного отвода и справедливы для каждого из них)			
Номинальное напряжение (мин.)	10 В при 40 мА	10 В при 40 мА	10 В при 40 мА
Номинальный ток (макс.)	40 мА	40 мА	40 мА
Ток короткого замыкания (макс.)	50 мА	50 мА	50 мА
Взрывозащита			
Подключение к магистральной	Защита "е"	Защита "е"	Защита "е"
Подключение к отводам	Искробезопасная электрическая цепь, уровень ia	Искробезопасная электрическая цепь, уровень ia	Искробезопасная электрическая цепь, уровень ia
Функциональный модуль	Герметизация компаундом те	Герметизация компаундом те	Герметизация компаундом те
Конструктивные параметры			
Кабельные подключения	Клеммы для подключения проводов сечением 2,5 мм ² или штекерный разъем		
Габаритные размеры (Ш×Д×В)	258×160×84 мм	320×220×86 мм	217×100×74 мм
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96	IP67	IP66	IP20

В табл. 2 приведены основные технические характеристики полевых барьеров системы FieldConnex®. ●

ЛИТЕРАТУРА

- Мурти К.К.С., Шекхават Р.С. и др. Сравнительный анализ протоколов Fieldbus применительно к промышленным приборам // Приборы и системы управления. – 1997. – № 2.
- Гупта А., Каро Р. FOUNDATION FIELDBUS или PROFIBUS-PA: выбор промышленной сети для автоматизации технологических процессов // Современные технологии автоматизации. – 1999. – № 3.
- Гусев С. Краткий экскурс в историю промышленных сетей // Современные технологии автоматизации. – 2000. – № 4.
- Дитрих Д., Артемов Н.И., Низамутдинов О.Б., Белковский С.В. Fieldbus-концепция построения систем промышленной автоматизации // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2000. – № 11.
- Кругляк К.В. Промышленные сети: цели и средства // Современные технологии автоматизации. – 2002. – № 4.
- Ицкович Э.Л. Современные перспективные средства автоматизации: их свойства, характеристики, стандарты, эффективность эксплуатации: [аналитический обзор. Версия 2] // Серия аналитических обзоров по автоматизации производства. – 2003. – Вып. 5.
- Берра Дж. Реальные возможности полевой шины Fieldbus // Приборы и системы управления. – 1997. – № 4.
- Kegel G., Kessler M., Rogoll G. FISCO-Model Versus Conventional Intrinsic Safety Evaluation in Fieldbus Technology. – Mannheim: Pepperl+Fuchs GmbH, 2001.

Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru

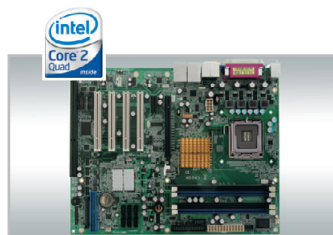
Там, где живёт интеллект



- Гарантия - 2 года
- Рабочая температура 0...60°C
- Производство и поддержка - 5 лет
- Сторожевой таймер, монитор состояния
- Многоуровневое выходное тестирование

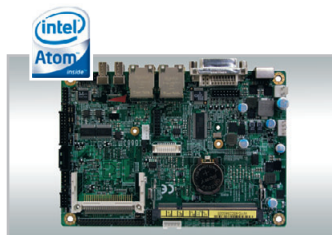
ПРОЦЕССОРНЫЕ ПЛАТЫ И КОРПУСА для промышленных ПК и встраиваемых систем ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ

iBASE



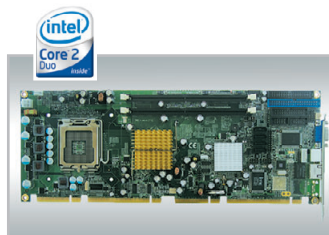
MB945

- Чипсет Intel Q45+ICH10DO
- ЦП Core 2 Quad, шина 1333 МГц
- До 8 Гбайт DDR III, 800/1066 МГц
- Форм-фактор ATX



IB883UP

- ЦП Intel Atom Z510/530 (1,1/1,6 ГГц)
- Встроенное видео, VGA, LVDS
- 2 Gigabit Ethernet, 4 COM, 8 USB
- Форм-фактор 3,5" SBC



IB935

- Чипсет Intel Q35+ICH9(R)
- ЦП Core 2 Quad, шина 1333 МГц
- 6 SATA 300, IDE, FDD
- 8 USB, RS-232, RS-232/422/485
- PICMG 1,3 (PCI-E + PCI)



WFA8206

- Платформа для межсетевых экранов
- ЦП Core 2 Quad, шина 1333 МГц
- 6 Gigabit Ethernet (0,1 bypass)
- Форм-фактор 1U, для 19" стойки

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ iBASE В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

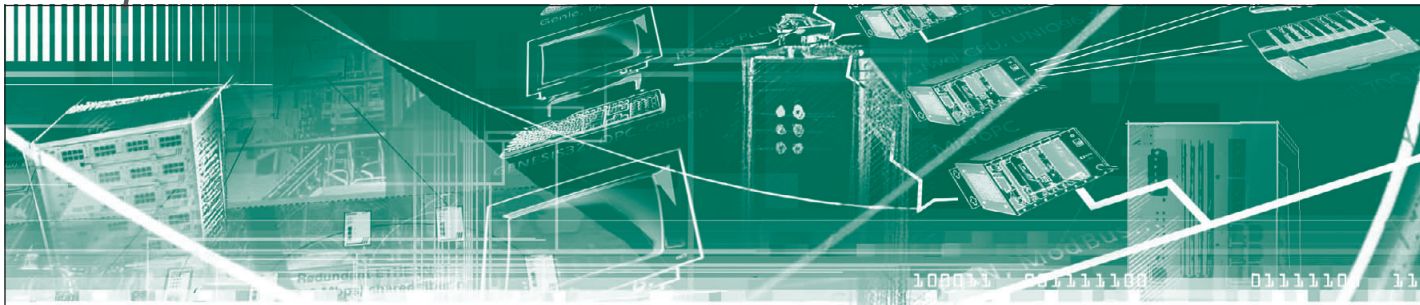
#67

ProSoft®

**МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС



Джордж Томас

Введение в протокол Modbus

Часть 1

В статье даётся описание протокола Modbus: режимы ASCII и RTU, формат и структурирование сообщений, таблица распределения регистров и коды функций.

Настоящий материал является первой из двух статей, посвящённых Modbus, в которой рассматривается сам протокол. Вторая статья будет посвящена двум реализациям — Modbus Serial и Modbus TCP, благодаря которым Modbus продолжает оставаться столь популярным протоколом.

Что общего между технологиями ARCNET®, Ethernet и Modbus? Все они были разработаны в 70-х годах прошлого века и до сих пор широко используются. Конечно, с течением времени они развивались, но основы их функционирования остались неизменными. Ведь от добра добра не ищут.

Между этими тремя технологиями имеется одно основополагающее различие. И ARCNET®, и Ethernet представляют собой каналы передачи данных и стандарты физического уровня без протокола, в то время как Modbus является протоколом, который может работать на нескольких типах каналов связи и физических уровнях. Задуманный первоначально как интерфейс «точка-точка» между собственными устройствами компании Modicon, данный протокол нашел применение в многоточечных и равноранговых сетях, таких как TCP/IP. Теперь область применения этого протокола уже не ограничивается оборудованием фирмы Modicon.

Коммуникационный протокол Modicon

Modbus был предложен в 1979 году компанией Modicon — лидером тогда только зарождавшегося рынка программируемых логических контроллеров (ПЛК). Он должен был служить протоколом реализации внутренних коммуникаций «точка-точка» между ПЛК Modicon и панелью программирования, предназначенной для ввода программ в этот ПЛК. После ряда поглощений Modicon сейчас входит в состав компании AEG Schneider Automation, которой принадлежат бренды Modicon, Square D и Telemecanique. Могло бы сложиться впечатление, что протокол Modbus давно забыт, но это не так, вы и сейчас найдете его в заголовках на сайте Modbus-IDA <http://www.modbus.org>. Протокол продолжает процветать, так как он достаточно прост для понимания и многие инженеры получили первый опыт работы именно с протоколом Modbus. Кроме того, он построен по принципу открытой системы, и пользоваться им можно бесплатно. Далее, область применения этого протокола не ограничивается только промышленной автоматизацией. Modbus можно встретить и во многих других областях, включая системы автоматизации зданий.

Литературу по протоколу Modbus, в том числе руководство Modicon Modbus Reference Guide, выпущенное в июне 1996 г., можно найти на сайте Modbus-IDA.

Если вы обратитесь к исходным текстам документации по Modbus, то заметите множество упоминаний продукции компании Modicon. Только позднее группа Modbus-IDA разработала общие стандарты, призванные облегчить внедрение данного протокола. Кроме упомянутого руководства, были выпущены еще три: Modbus Application Protocol Specification, Modbus over Serial Line Specification and Implementation Guide и Modbus Messaging on TCP/IP Implementation Guide. Все эти документы можно получить бесплатно. Протокол Modbus предназначен для использования в сетевых структурах нескольких разновидностей, в том числе в разработанной компанией Modicon одноранговой сети Modbus Plus. Прежде чем перейти к описанию более современных реализаций, которым будет посвящена вторая статья, рассмотрим сам протокол.

Первоначальная реализация протокола компанией Modicon

Интересно заметить, что первоначально компания Modicon не применяла протокол Modbus в многоточечных сетях, но вместо этого использовала соединения «точка-точка» с ПЛК по интерфейсу EIA-232C (RS-232C). Modbus представляет собой протокол, построенный по принципу master-slave (ведущий-ведомый). Следует отметить, что термины «master» и «slave» употребляются до сих пор. Modbus допускает

наличие в структуре только одного ведущего устройства и от 1 до 247 ведомых. В качестве ведомого устройства обычно выступает ПЛК Modicon с интерфейсом EIA-232C. Роль ведущего устройства обычно играет либо панель программирования, либо главный компьютер. Следовательно, если одному главному компьютеру необходимо обмениваться информацией с четырьмя ПЛК, то нужно, чтобы этот компьютер располагал четырьмя последовательными портами. Это приводит к необходимости иметь систему с топологией звезды. Допустимая длина интерфейсного кабеля EIA-232C сравнительно невелика, поэтому если надо обеспечить связь на большие расстояния, то требуются модемы. Многоточечные сети с 2-проводными и 4-проводными интерфейсами EIA-485 (RS-485) появились значительно позднее.

По правилам протокола Modbus передача сообщения может инициироваться только ведущим устройством, ведомые этого делать не могут. Поэтому если ведомое устройство отмечает такое событие, как «остановились насосы подачи воды в систему охлаждения атомного реактора», то оно не может проинформировать об этом ведущее устройство до тех пор, пока ведущее не пришлет ему запрос о том, как идут дела. Идеология протокола такова, что ведущему устройству адрес не присваивается, а ведомые пронумерованы от 1 до 247.

Адрес «0» зарезервирован в качестве адреса ширококестельной передачи сообщений, предназначенных всем ведомым устройствам. Такое сообщение получают все ведомые устройства, но ответ на него не предусмотрен.

ОБМЕН СООБЩЕНИЯМИ ПО ПРИНЦИПУ «ЗАПРОС-ОТВЕТ»

Сообщения-команды, исходящие от ведущего устройства, именуются запросами, а ответные сообщения, присылаемые ведомым устройством, ответами. Формат сообщения на рис. 1 показывает упрощенную структуру как запросов, так и ответов.

Ведущее устройство не имеет адреса вообще, поэтому в поле адреса всегда указывается номер ведомого устройства. Если это запрос, то он направляется

Адрес устройства
Код функции
Данные
Контрольная сумма

Рис. 1. Упрощенный формат сообщения в протоколе Modbus

ведущему устройству с указанным адресом. Если сообщение является ответом, то оно поступает от ведомого устройства с проставленным в этом поле адресом. Сообщение-запрос всегда содержит тот или иной код функции, например, код 03 — это функция «Чтение регистров хранения». В этом случае ведущее устройство должно указать диапазон номеров подлежащих считыванию регистров. Ведомое устройство отвечает на такой запрос сообщением, содержащим запрошенные данные, с учетом указанного в запросе диапазона регистров. Формат сообщения одинаков для всех кодов функций, но содержимое поля данных, естественно, для разных кодов будет различным. В последнем поле каждого сообщения помещается код ошибки, формируемый устройством-отправителем, так что устройство-получатель может проверить целостность пришедшего сообщения.

Описанный сценарий предполагает успешный обмен «запрос-ответ». Если же ведомое устройство хочет сообщить об ошибке или об исключительной ситуации (исключении), то оно модифицирует поле кода функции, устанавливая в старший значащий разряд кода значение «1». В поле данных помещается информация, описывающая исключение. Но и при этом ведущее устройство может выделить тот код функции, который оно посылало ведомому устройству в своем запросе.

Следует отметить, что ведущее устройство может перейти к отправке следующего запроса тому же самому или другому ведомому устройству только по завершении предыдущего цикла «запрос-ответ». Это отличает данный протокол от других, таких как DeviceNet, которые могут отправлять команду, предназначенную сразу нескольким ведомым устройствам, и затем переходить в режим ожидания ответов. При этом никакого определенного порядка очередности ответов не существует. В протокол Modbus возможность ширококестельной передачи запросов по нескольким адресам не

заложена, поэтому имеет место определенная потеря времени, так как при каждом запросе со стороны ведущего устройства ведомое устройство должно не только получить сам запрос, но также его обработать и на него ответить, и после этого ведущее устройство может перейти к следующему циклу обмена.

РЕЖИМЫ ASCII и RTU

До сих пор всё просто, но дальше идут определённые сложности, поскольку протокол Modbus рассчитан на два режима последовательной передачи данных. Один именуется ASCII (American Standard Code for Information Interchange), а второй — режимом RTU (Remote Terminal Unit). Термин RTU ведет происхождение от SCADA-систем (Supervisor Control and Data Acquisition), в которых ведущее устройство, именуемое CTU (Central Terminal Unit), обменивается информацией с несколькими удалёнными устройствами (RTU), находящимися от него на определённых расстояниях. Такая конфигурация подобна первоначальной реализации Modicon, где одно CTU обменивалось информацией с несколькими RTU в системах с топологией «звезда». Применение режимов ASCII и RTU никак не связано с топологией, но для каждого режима определена структура кадров сообщений и их синхронизация. В процессе передачи по каналам последовательной связи оба режима предусматривают асинхронную передачу, при которой имеется заранее определённая структура кадра и символы пересылаются последовательно — по одному в каждый момент.

Рисунок 2 иллюстрирует отправку символа при использовании асинхронной последовательной передачи данных. Каждый символ передаётся как последовательность битов, причем время, затрачиваемое на передачу одного бита, обратно пропорционально скорости передачи данных (бод). Например, при скорости 9600 бод время передачи 1 бита равно 104,1 мкс. Когда информация не передаётся, говорят о

Стартовый бит	1	2	3	4	5	6	7	Бит чётности	Стоповый бит	
Стартовый бит	1	2	3	4	5	6	7	Стоповый бит	Стоповый бит	
Стартовый бит	1	2	3	4	5	6	7	8	Бит чётности	Стоповый бит
Стартовый бит	1	2	3	4	5	6	7	8	Стоповый бит	Стоповый бит

Рис. 2. Структура кадра для 7-битового режима ASCII и 8-битового режима RTU с битом чётности или без него

маркерном (marking) состоянии линии связи. Противоположное ему состояние именуется заполненным (spacing). Когда линия переходит в заполненное состояние для побитовой передачи данных, каждому символу предшествует стартовый бит, а в конце идёт один стоповый бит или больше, после этого линия возвращается в маркерное состояние.

В промежутке между стартовым и стоповым битами осуществляется передача 7 (режим ASCII) или 8 (режим RTU) битов, составляющих символ, причём первым посылается младший бит (LSB). После символа идёт либо бит чётности, либо еще один стоповый бит. При этом пользователь имеет возможность выбирать один из трёх вариантов: контроль на чётность, или на нечётность, либо отсутствие контроля. В режиме ASCII передача одного символа требует передачи 10 битов, а в режиме RTU — 11. При асинхронной связи символы могут пересылаться либо вплотную, либо с временным интервалом между ними. Последовательности символов, образующих сообщения, имеют различные структуры в зависимости от режима — ASCII или RTU.

СТРУКТУРА КАДРА СООБЩЕНИЯ В РЕЖИМЕ ASCII

Семибитовый код ASCII был разработан в начале 60-х годов прошлого века как универсальный код для отображения символов английского языка для телетайпов, таких как, например, Teletype Model ASR-33. Когда на смену электромеханическим телетайпам стали приходить устройства с мониторами на ЭЛТ, стандарт ASCII был сохранён, что облегчило процесс перехода на новую технику. ASCII является принятым в США стандартом для представления символов английского языка и управляющих символов, например, CR (возврат каретки) и LF (перевод строки). Наименования этих символов сохранились со времён электромеханических телетайпов. Причиной того, что перед символом LF всегда передаётся символ CR, была необходимость дать время каретке телетайпа переместиться из конца в начало строки. Команда LF предназначалась для перемещения бумаги по вертикали, но поскольку данная операция занимает меньше времени, чем перемещение каретки, то она посылается в последовательности второй.

Электромеханический телетайп не имел буфера данных, поэтому если

вместо последовательности CRLF была передана последовательность LFCR, то печать могла начаться с середины строки, а не с её левого края, поскольку возможна ситуация, что каретка не успела вернуться в начало строки до момента получения очередного подлежащего печати символа. Последовательность команд CRLF была очень важной, когда речь шла о телетайпах, работавших на скорости 10 символов/с, но когда на смену им пришли ЭЛТ-терминалы, ситуация изменилась. Для протокола Modbus в режиме ASCII последовательность CRLF сейчас просто указывает на конец кадра. Преимуществом данного режима является то, что если в качестве ведомого устройства включить ЭЛТ-терминал, то можно увидеть на экране понятный человеку отлично отформатированный код, который послан ведущим устройством на экран ЭЛТ-терминала.

На рис. 3 показана структура сообщения Modbus в режиме ASCII. Его нача-

рождения, печатая на экране ЭЛТ-терминала строку символов, передаваемую ведомому устройству, и наблюдая на экране ответное сообщение последнего.

СТРУКТУРА КАДРА СООБЩЕНИЯ В РЕЖИМЕ RTU

При работе в режиме RTU синхронизация имеет более важное значение, чем в режиме ASCII. В этом варианте специальный начальный символ отсутствует. Вместо этого кадр сообщения начинается с маркерного интервала, длительность которого равна времени передачи четырёх символов. После истечения этого интервала передаётся адрес устройства, затем код функции и собственно данные. Имеются и другие отличия от кадра сообщения в режиме ASCII, как это показано на рис. 4. Вместо контрольной суммы LRC (Longitudinal Redundancy Check — продольный контроль по избыточности) в режиме RTU используется контрольная сумма CRC (Cyclic Redundancy

Начало	Адрес устройства	Код функции	Данные	Контрольная сумма (LRC)	Конец
1 символ (:)	2 символа	2 символа	n символов	2 символа	2 символа (CRLF)

Рис. 3. Структура кадра сообщения Modbus ASCII

ло обозначается символом «:», а конец — последовательностью CRLF (два символа ASCII). Любой символ ASCII представляется 7 битами. Все остальные символы во всех остальных полях фрейма должны быть либо цифрами от 0 до 9, либо буквами от A до F, так как предполагается, что данные представляются в шестнадцатеричном формате, но отображаются в виде символов ASCII. Например, код функции 03 будет отображаться двумя ASCII-символами — «0» и «3». То же самое относится и к содержимому поля данных. Одним из преимуществ режима ASCII является то, что он не предъявляет особо жёстких требований к синхронизации. Допускается временной промежуток между символами до 1 с — только по истечении его генерируется сообщение о превышении лимита времени. Так что квалифицированная машинистка может имитировать работу ведущего уст-

Check — циклический контроль по избыточности). Конец кадра отмечается маркерным интервалом, равным времени передачи четырёх символов.

RTU-сообщения должны посылаться в виде непрерывного потока, и появление значительного временного «зазора» между смежными символами рассматривается как прерывание в передаче сообщения. В отличие от режима ASCII сообщения в режиме RTU не поддаются считыванию человеком.

Однако сообщения в этом режиме весьма компактны и более эффективны с точки зрения их передачи. Поэтому режим RTU является более популярным.

ТАБЛИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕГИСТРОВ MODBUS

Прежде чем перейти к рассмотрению кодов функций, необходимо описать таблицу распределения регистров Modbus, показанную на рис. 5,

Начало	Адрес устройства	Код функции	Данные	Контрольная сумма CRC	Конец
Интервал, равный времени передачи 4 символов	8 бит	8 бит	n×8 бит	16 бит	Интервал, равный времени передачи 4 символов

Рис. 4. Структура кадра сообщения Modbus RTU

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ВИБРОКОНТРОЛЯ И ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

АППАРАТУРА ВИБРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ «ЦВА»

Предназначена для вибрационного контроля и защиты турбогенераторов, насосов, двигателей на объектах энергетики и нефтегазового комплекса.



Аппаратура имеет разрешение на применение во взрывоопасных зонах на объектах нефтяной и газовой промышленности.

ИВД-2 производит одновременные измерения относительных перемещений объектов из электропроводящих материалов:

- статических, т.е. зазора (осевого сдвига) между торцом чувствительной части датчика и поверхностью объекта;
- динамических, т.е. амплитуды виброперемещения объекта относительно датчика.

Датчик может работать как интеллектуальный выключатель оборудования (датчик-реле).

ИВД-3 производит измерения среднеквадратического значения виброскорости в частотном диапазоне от 10 до 1000 Гц (от 2-х по заказу) по одному, двум, трем взаимоперпендикулярным направлениям, может работать как интеллектуальный выключатель оборудования (датчик-реле).

Датчики имеют взрывозащищенное исполнение PB ExdIIX/1ExdIICT5X.

Измеряемые датчиками параметры передаются в цифровом виде по интерфейсу RS 485 (Modbus RTU).

Контроллер предназначен для приёма цифровых сигналов, передаваемых датчиками ИВД-2, ИВД-3, установки технологических режимов и параметров, индикации величин вибрации и технологических параметров.

ИВД-3 признан победителем конкурса «Продукт года-2007» по версии журнала «Control Engineering»



#24

ProSoft®
SYSTEMS

ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ ООО «ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ»
620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а,
тел.: (343) 376-28-20, 356-51-11, факс: (343) 376-28-30
E-mail: info@prosoftsystems.ru <http://www.prosoftsystems.ru>



Адреса регистров	Описание
00001 – 10000	Дискретные выходы (чтение/запись)
10001 – 20000	Дискретные входы (чтение)
30001 – 40000	16-битовые аналоговые входы (чтение)
40001 – 50000	Регистры хранения (чтение/запись)

Рис. 5. Таблица распределения регистров Modbus

поскольку коды некоторых функций привязаны к конкретным диапазонам регистров. Первые по времени создания ПЛК имели дело, главным образом, с дискретными входными и дискретными выходными сигналами. При этом каждый дискретный вход и дискретный выход представлен в таблице распределения регистров 1 битом. Для ПЛК компании Modicon дискретные выходы начинаются с адреса (ячейки) 00001, а дискретные входы — с адреса 10001. Каждому из них требуется 1 бит памяти. Содержимое входных регистров (в терминологии первых контроллеров они именовались contacts) можно только читать, в то время как содержимое выходных регистров (в терминологии первых ПЛК они именовались coils) можно и читать, и записывать.

По мере увеличения сложности ПЛК появились средства работы с аналоговыми входами-выходами и средства выполнения вычислений. Регистры аналоговых входов и выходов являются 16-разрядными. Их адреса начинаются с 30001 — это адрес первого аналогового входа (только чтение, например, для ввода сигналов от барабанных переключателей). С адреса 40001 начинается диапазон универсальных регистров (чтение и запись), которые могут служить также и аналоговыми выходами. В зависимости от фирмы-изготовителя ПЛК эти регистры могут быть внутренними регистрами, аналоговыми входами, аналоговыми выходами и даже дискретными входами и выходами. Однако не все функциональные коды работают с адресами этих регистров.

Коды функций

Коды функций определены в документации Modicon Modbus Reference Guide и Modbus Application Protocol Specification. Поскольку в этих документах имеются разночтения по наименованиям функций и количеству функциональных кодов, то рекоменду-

ется пользоваться вторым из них. Несмотря на то что кодам функций отведён диапазон от 1 до 127, в качестве предназначенных для общего пользования кодов определены примерно 20 кодов. В этот же диапазон входят коды, назначение которых определяется каждым отдельным пользователем. Следует иметь в виду, что многие Modbus-устройства поддерживают только небольшие подмножества имеющихся кодов. Чтобы понять, как происходит работа с входами-выходами, мы рассмотрим только те функциональные коды, которые обеспечивают доступ к однобитовым и 16-битовым данным. Перечень рассматриваемых кодов приведён на рис. 6.

Код	1 или 16 бит	Описание	Диапазон адресов входов-выходов
1	1	Read coils Чтение текущего состояния (ON/OFF) дискретных выходов	00001 – 10000
2	1	Read contacts Чтение текущего состояния (ON/OFF) дискретных входов	10001 – 20000
5	1	Write a single coil Изменение состояния дискретного выхода в ON или OFF	00001 – 10000
15	1	Write multiple coils Изменение состояния (ON/OFF) нескольких дискретных выходов	00001 – 10000
3	16	Read holding registers Чтение регистров хранения	40001 – 50000
4	16	Read input registers Чтение входных регистров	30001 – 40000
6	16	Write single register Запись одного регистра	40001 – 50000
16	16	Write multiple registers Запись нескольких регистров	40001 – 50000
22	16	Mask write register Маскированная запись регистра	40001 – 50000
23	16	Read/write multiple registers Чтение/запись нескольких регистров	40001 – 50000
24	16	Read FIFO queue Чтение содержимого очереди FIFO	40001 – 50000

Рис. 6. Коды функций, обеспечивающие доступ к данным

Как видно из рис. 6, одноразрядные коды функций относятся к дискретным входам и выходам, а 16-разрядные — к входным регистрам и регистрам хранения. При этом к входным регистрам применима только функция чтения, а к выходным — как чтения, так и записи. Заметим также, что имеется чёткая привязка каждого кода функции к определённому диапазону адресов входов-выходов. Например, функциональный код 06 (запись одного регистра) относится только к диапазону адресов 40001 — 50000 и ни к какому другому. Следовательно, при описании сообщения можно указывать не абсолютный адрес входа или выхода, а задать величину смещения относительно базового адреса. Таким образом, в данном случае вместо адреса 40001 мы указываем просто 0000.

Здесь пора разъяснить один из наиболее запутанных аспектов протокола Modbus, касающийся ссылок на адреса входов-выходов. При разработке протокола компания Modicon приняла решение нумеровать физические координаты точек, входящих в тот или иной диапазон, начиная с 0, а не с 1. Дискретный выход 1 адресуется в сообщении как ячейка 0000, а не 00001. Дискретный вход 1 адресуется как ячейка 0000, а не 10001. То же самое относится и к регистру хранения 1, которому поставлена в соответствие ячейка 40001, — его адрес записывается в виде 0000. Код функции всегда ассоциирован с конкретным диапазоном адресов входов-выходов, и поэтому для однознач-

ной идентификации координат точки достаточно указать величину её смещения относительно базового адреса.

Смещение записывается в виде 16-разрядного слова и при просмотре реального Modbus-сообщения отображается соответствующим шестнадцатеричным числом, а в таблице распределения регистров Modbus все адреса даются в виде десятичных чисел. Поэтому регистру 40016 соответствует число 0x000F, которое является шестнадцатеричным представлением разности 40016 — 40001. На первый взгляд всё кажется запутанным, но на самом деле это важно только для специалистов, которые занимаются написанием драйверов для систем с протоколом Modbus. ●

Автор — президент компании Contemporary Controls

Компания «Шатл» — региональный дилер и системный интегратор в нефтегазовой отрасли (15 лет на рынке АСУ ТП)

Компания «Шатл» была создана в Казани в 1993 г. Практически сразу компания начала активную деятельность на рынке, заключив дилерское соглашение с ведущим российским дистрибьютором в сфере промышленной автоматизации компанией ПРОСОФТ.

В течение 15 лет, являясь региональным дилером компании ПРОСОФТ, компания «Шатл» поставляет на рынок Республики Татарстан промышленные компьютеры, платы ввода-вывода, распределённые системы управления и сбора данных, компоненты для создания АСУ ТП и встраиваемых систем управления. Большая часть поставляемого оборудования предназначена для жёстких условий эксплуатации и работает в расширенном диапазоне температур, а также выдерживает вибрацию, удары и повышенную влажность. В программе поставок сотни тысяч наименований продукции от ведущих мировых производителей, начиная от компонентов микроэлектроники и заканчивая полнофункциональными системами. Такое разнообразие оборудования даёт заказчику полную свободу выбора для реализации своих проектов.

Первая внедрённая в 1996 г. АСУ ТП резервуарных парков цеха подготовки нефти НГДУ «Заинскнефть» в ОАО «Татнефть» определила будущий профиль «Шатл» — системная интеграция комплексных решений автоматизации в нефтегазовой отрасли.

К основным стратегическим ориентирам развития компании относятся:

- применение высоконадёжных аппаратных средств автоматизации, имеющих международный сертификат ISO 9001;
- использование SCADA-систем как современного инструмента комплексной автоматизации;
- создание типовых программно-аппаратных решений автоматизации добычи, подготовки и переработки нефти и газа;
- творческое сотрудничество с НГДУ, нефтяными компаниями, проектными институтами, заводами-производителями нефтегазового оборудования.

На сегодняшний день компания «Шатл» уже вышла на международный уровень выполнения заказов. Так, в 2003 г. заключён и успешно выполнен контракт с датской фирмой «Майерск Ойл» по автоматизации



Вручение компании «Шатл» сертификата дилера ПРОСОФТ

установки подготовки нефти в республике Казахстан. В настоящее время компания «Шатл» продолжает активно участвовать в международных тендерах.

В целом за период с 1995 по 2008 годы было реализовано более 80 проектов по автоматизации. К примеру, в 2005 г. совместно с ОАО «НИИ точной механики» и компанией ПРОСОФТ завершён крупный проект по созданию Комплексной автоматизированной системы диспетчерского управления электромеханическими устройствами и устройствами электроснабжения пяти станций Казанского метрополитена.

В настоящее время в компании «Шатл» работают более 50 сотрудников — это монтажники, технологи, КИПовцы, электронщики, программисты, проектировщики и менеджеры. Компания обладает всеми необходимыми лицензиями по проектированию, поставке, монтажу, пусконаладке КИПиА, контроллерного оборудования, АРМ оператора и АСУ ТП в целом.

В 2006 г. компания «Шатл» была сертифицирована согласно международному стандарту ISO 9001:2000.

Обладая всеми необходимыми лицензиями, мощной базой программно-аппаратных средств и богатым опытом разработки и внедрения, компания «Шатл» готова эффективно выполнить проекты по автоматизации «под ключ» промышленных объектов в нефтегазовой отрасли.

Ежедневная товарищеская поддержка коллег из компании ПРОСОФТ, опыт продвижения программно-аппаратных средств промышленной автоматизации и деятельность в качестве системного интегратора позволяет компании «Шатл» успешно развиваться и уверенно смотреть в будущее. ●

Телефон/факс: (843) 272-4766

E-mail: info@shuttle.kazan.ru,

kbl@kai.ru

www.shuttle.kazan.ru

Реклама

ПРОБЛЕМЫ С ИЗМЕРЕНИЕМ ДАВЛЕНИЯ?

У НАС ЕСТЬ РЕШЕНИЕ!

10 mbar ... 1500 bar

www.keller-druck.com



Информационно-аналитическая система контроля комплекса переработки жидких радиоактивных отходов Кольской АЭС

Вадим Краснослободцев, Михаил Малинин, Геннадий Гладышев, Юрий Ефимов, Николай Жиленьков, Алексей Нечаев, Василий Тыхшаев, Дмитрий Швецов, Виктор Антуфьев, Руслан Петров

В рамках программы международного сотрудничества по ядерной безопасности на Кольской АЭС был реализован уникальный проект автоматизации комплекса по переработке жидких радиоактивных отходов (КП ЖРО). Современные технологии переработки, не имеющие аналогов в мире, предназначены для извлечения ЖРО из ёмкостей хранения и очистки их от радионуклидов. Развитие отрасли в соответствии с принятой Федеральной целевой программой предполагает тиражирование подобных проектов по линии международного сотрудничества в рамках повышения безопасности и обеспечения надёжной работы атомных станций. Благодаря КП ЖРО за 10 лет Кольской АЭС удастся полностью избавиться от ЖРО, накопленных с начала эксплуатации станции.

ВВЕДЕНИЕ

В этой статье представлена разработанная и внедрённая информационно-аналитическая система контроля оборудования и технологических процессов комплекса переработки жидких радиоактивных отходов (ИАСК КП ЖРО) Кольской АЭС. Система осуществляет мониторинг, оперативный анализ и архивацию всех технологических параметров комплекса. При этом она реализует их обобщённое представление на большом экране коллективного пользования в центральном пункте диспетчеризации КП ЖРО. Созданные при разработке ИАСК решения позволяют осуществить мгновенный доступ к архивным и текущим параметрам системы с автоматизированных мест оператора, администратора и начальника смены, а также транслируют данные по протоколу TCP/IP в общестанционную сеть, где они доступны через обычный Web-интер-

фейс (Internet-браузер — «тонкий» клиент). Внедрение проекта создало условия для объединения информационных потоков отдельных техно-

логических процессов КП ЖРО в единую интерактивную аналитическую систему, позволяющую не только осуществлять глобальную диспетче-



Проведение пусконаладочных работ на АРМ дежурного персонала станции

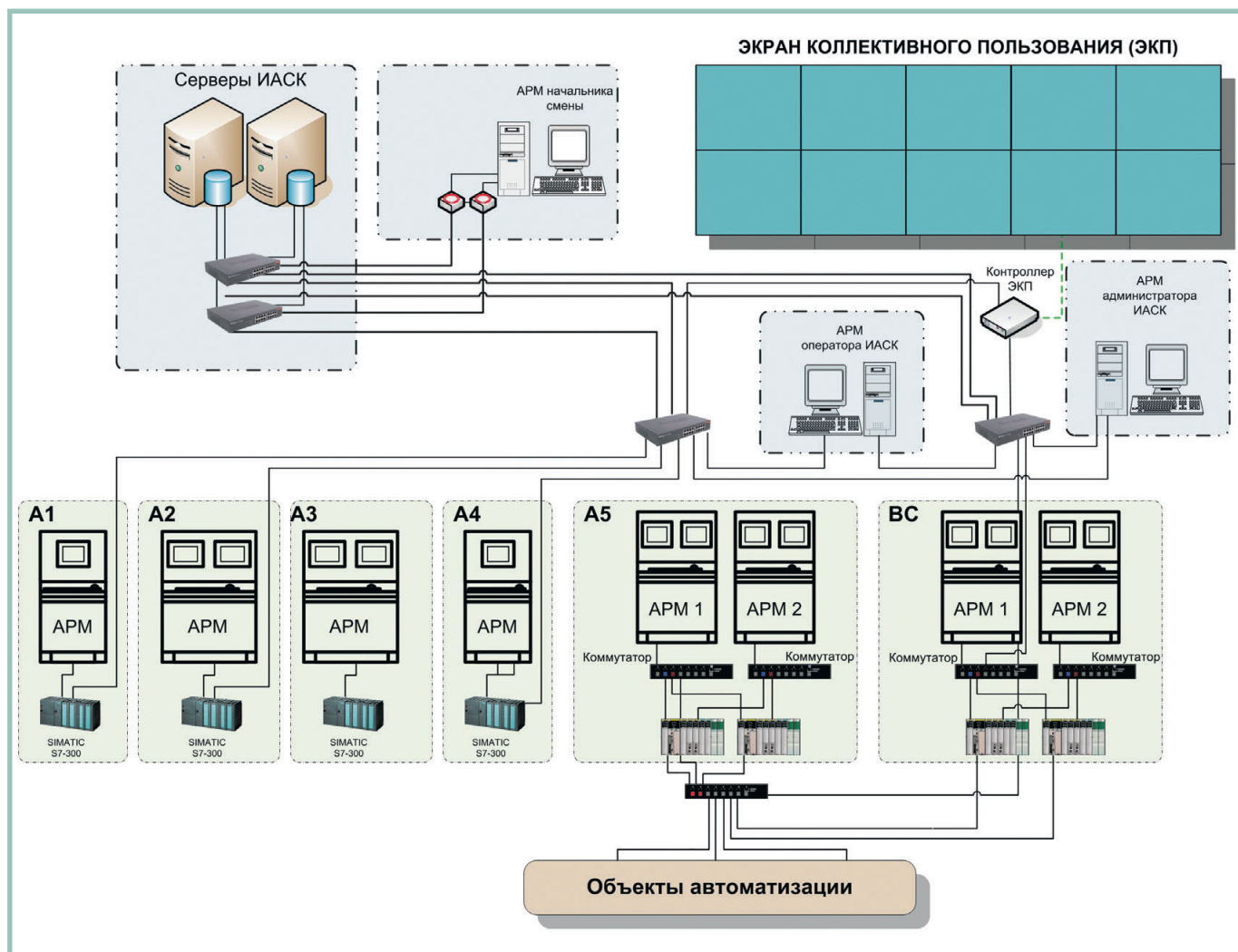


Рис. 1. Структурная схема ИАСК переработки жидких радиоактивных отходов

ризацию всего процесса переработки, но и прогнозировать временное поведение его параметров с точки зрения безопасности и эффективности.

Постановка задачи

Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов Кольской АЭС не имеет аналогов в мире и является продуктом высокотехнологичных российских разработок в данной области. Он предназначен для выделения радионуклидов из жидких радиоактивных отходов, их концентрирования и перевода в твердое состояние, пригодное для дальнейшего захоронения на длительное время (определяется периодом полураспада радионуклидов и составляет в среднем от 300 до 500 лет). Объект уникален во всех отношениях: от внутреннего интерьера, оставляющего абсолютное впечатление пребывания на космической станции, стиля компьютерных 3D-игр до обилия примененных и функционирующих в нём новейших технологий робототехни-

ки и ионоселективной очистки ЖРО от радионуклидов.

Комплекс состоит из нескольких технологически связанных между собой подсистем (рис. 1). Подсистемы изъятия жидких радиоактивных отходов А1 и А4 производят подготовку и забор отработанных радиоактивных солей, ионообменных смол и шламов, возникающих в результате работы атомного реактора и хранящихся на Кольской АЭС в баках из нержавеющей стали, помещённых внутри бетонных камер двух хранилищ. Доступ к бакам ограничен в связи с высокой радиацией. Поэтому для размывания, локального подогрева и забора отходов используется специальный робот — кроулер, дистанционно управляемый оператором. Подсистема А2 производит концентрирование ЖРО. В подсистеме А5 реализована собственно сама технология очистки от радионуклидов кобальта, цезия и продуктов коррозии высокосолевых растворов, извлечённых из хранилищ. Подсистема А3

предназначена для цементирования выделенных и переведённых в твердую фазу отходов и находится в настоящее время в стадии развёртывания. Кроме того, в комплекс входят разнообразные вспомогательные системы (ВС), такие как спецканализация, вентиляция, подсистема технической воды и т.п.

Все эти подсистемы являются полностью автоматизированными. К началу разработки ИАСК в каждой из них был реализован независимый от других подсистем программно-технический комплекс (ПТК), выполняющий ряд специализированных автоматизированных функций. Данные от подсистем отображались на дисплеях соответствующих АРМ операторов, расположенных в зале центральной диспетчерской КП ЖРО. Для обработки хранения и отображения данных разработчиками этих подсистем использовались SCADA-система Citect и программное обеспечение SIMATIC ProTool.

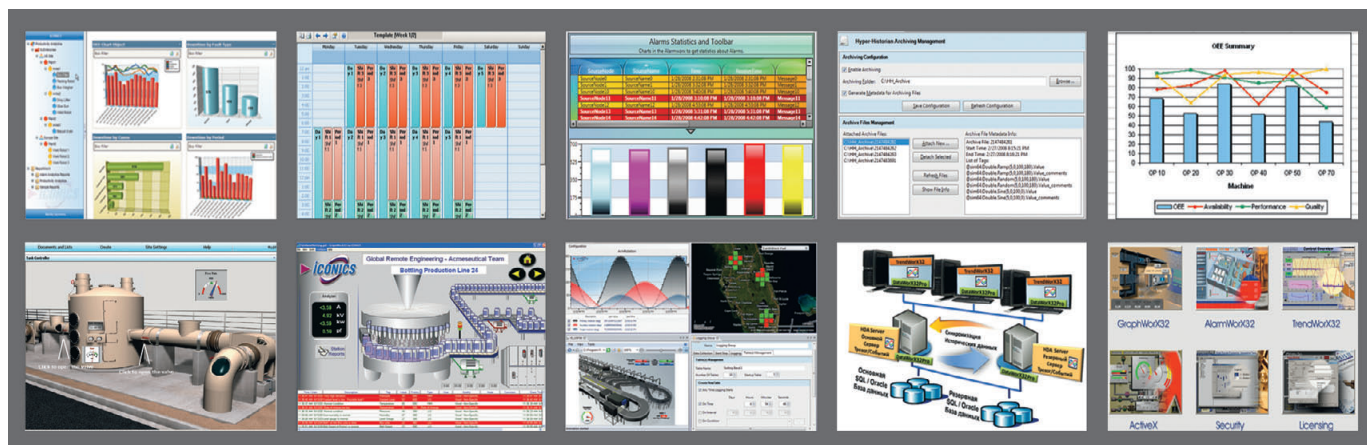


Рис. 2. Реконструкция ЭКП на основе экранных форм GENESIS32

На момент начала работ по созданию ИАСК КП ЖРО эти подсистемы хотя и были связаны технологически (так называемые горизонтальные связи), но не были объединены в единое информационное пространство, что затрудняло процесс обобщённого восприятия информации оперативным персоналом, контроля и управления системой. Поэтому было принято решение объединить данные, поступающие от подсистем. Для этого производилась обработка большого потока данных и визуализация их на большом (10×2 м) экране коллективного пользования (ЭКП) в помещении центральной диспетчерской (см. рис. 2). Кроме того, было решено создать на серверах ИАСК глобальную резервируемую базу данных архивов всех текущих технологических параметров комплекса. Учитывая особые требования к надёжности будущей системы и одновременно необходимость её гибкости и полного резервирования (вплоть до линий передачи данных), для реализации проекта была выбрана SCADA-система GENESIS32 компании ICONICS (последняя версия 9.10), включающая в себя подсистему резервирования Data-WorX32 Pro. Также было запланировано проводить непрерывный мониторинг всего оборудования ИАСК (серверов, коммутаторов, контроллера ЭКП, локальных АРМ) по протоколу SNMP, удобные и модернизированные средства работы с которыми также включены в состав пакета GENESIS32 V 9.10.

НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Информационно-аналитическая система контроля оборудования и технологических процессов предназначена для интеграции и представления

обобщённой технологической информации от подсистем в составе автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) КП ЖРО Кольской АЭС. Введение в работу ИАСК КП ЖРО обеспечило расширенный визуальный контроль технологических параметров комплекса в режиме реального времени, что позволило оперативному персоналу осуществлять управление системами, имея перед собой глобальную картину всех процессов и их взаимосвязей. Удобный анализ данных (в том числе и архивных) сделал возможным прогнозирование временной эволюции процессов, что привело к высокой предсказуемости их развития и предоставило возможность оперативного принятия мер по предупреждению нештатных ситуаций, обеспечивая тем самым безаварийную и надёжную эксплуатацию КП ЖРО.

Основными функциями ИАСК КП ЖРО являются следующие:

- организация обобщённого представления информации о технологических процессах КП ЖРО;

- реализация алгоритмов контроля нарушений технологических параметров КП ЖРО;
- обеспечение контроля состояния технологического оборудования КП ЖРО;
- предоставление персоналу и руководству комплекса возможности оперативного анализа архивных данных для выявления тенденций (трендов), которые потенциально могут привести к возникновению нештатной ситуации.

Архитектура системы.

Тотальное резервирование

Для обеспечения безотказной работы системы при выходе из строя аппаратных компонентов было применено решение по их резервированию (рис. 3). Основные функции по сбору, регистрации и хранению информации защищены от одиночного отказа аппаратных средств за счёт резервирования серверов ИАСК, коммутаторов и каналов связи ЛВС.

Определяющим правилом при организации обмена с подсистемами КП ЖРО было «невмешательство» в их автономность. Это обусловлено необ-

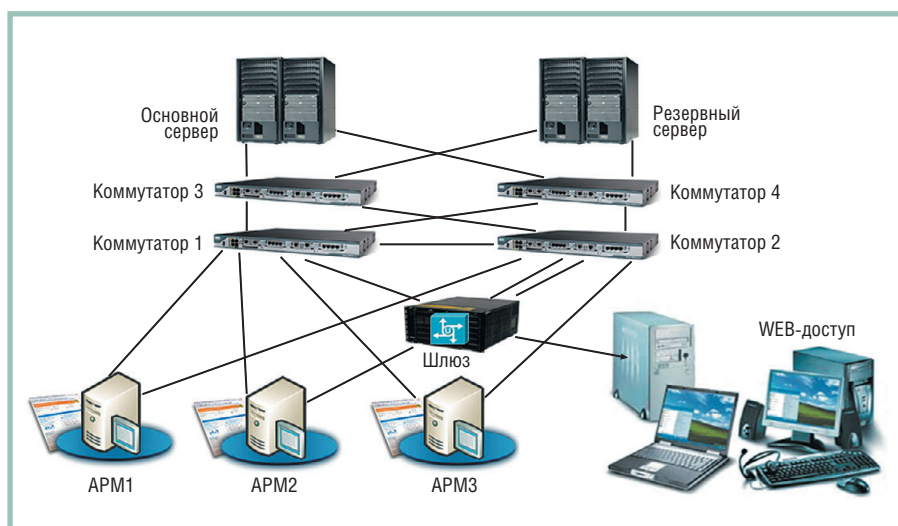


Рис. 3. Структура связей в ИАСК КП ЖРО, обеспечивающих «горячее» резервирование



Можем ли мы удовлетворять запросы потребителей так же быстро, как они появляются?

Ответ «Сименс»: Цифровое производство для большей оперативности и гибкости при меньших затратах.

Сегодня бизнес должен быстро и гибко реагировать на нужды рынка. Мы — единственная в мире компания, предлагающая решения, способные сопровождать любой продукт на протяжении всего жизненного цикла: от виртуальной разработки и проектирования до производства. Это экономит драгоценное время и делает продукцию более доступной по стоимости.
www.siemens.ru

Answers for industry*.

SIEMENS

*Ответы для промышленности.

© СТА-ПРЕСС

ходимостью не создавать помех непрерывному технологическому процессу очистки ЖРО. Пусконаладочные работы также проводились в условиях непрерывного производственного цикла. Для связи с объединяемыми подсистемами вся необходимая информация снималась с контроллеров подсистем параллельно.

Управление технологическими процессами в подсистемах А1, А2, А3 и А4 организовано на базе контроллеров S7-300 компании Siemens. Для связи с ИАСК использованы коммуникационные процессоры Siemens CP 343-1 (343-1EX20-0XE0). В подсистеме А5 и вспомогательных системах применены контроллеры TSX Quantum. Для организации сбора данных на серверах ИАСК (основном и резервном) были установлены два OPC-сервера: KEPCware Enhanced OPC/DDE Server V4.201.359 (для работы с контроллерами Siemens S7-300) и Schneider Electric OPC Factory Server V3.2 (для работы с TSX Quantum). Далее обработка, компоновка и администрирование потоков данных осуществляется посредством модуля DataWorX32 Pro SCADA-системы GENESIS32 V 9.10, в котором также предусмотрены и реализованы алгоритмы отображения динамических элементов на АРМ и экране коллективного пользования ИАСК.

Обмен данными в ИАСК был организован при помощи независимых сетевых коммутаторов Cisco. Для приёма данных от подсистем КП ЖРО серверы ИАСК имеют два независимых сетевых интерфейса, подключаемых, соответственно, к двум сетевым коммутаторам.

Резервирование передачи данных на уровне рабочих станций было обеспечено дублированием каналов связи, сетевых интерфейсов АРМ и серверов ИАСК.

Таким образом, при одиночном отказе линии передачи или коммутатора в составе ИАСК КП ЖРО система сохраняет функциональность по сбору, регистрации и отображению информации.

Резервирование собственно серверов ИАСК было обеспечено на аппаратно-программном уровне. Серверная часть ИАСК сохраняет работоспособность при отказах одного из серверов за счёт применения модуля DataWorX32 Pro GENESIS32 V 9.10, включающего поддержку резервиро-

вания данных OPC, тревог и архивов. При этом повышение надёжности и достоверности OPC-данных достигается тем, что все данные OPC-серверов группируются в резервные пары. Эти резервные пары OPC-серверов идентифицируются как один OPC-сервер для любых приложений (OPC-клиентов) без каких-либо задержек. При переключении с основного сервера на резервный и наоборот все регистрируемые параметры процессов сохраняются и синхронизируются.

Таким образом, модуль DataWorX32 Pro GENESIS32 V 9.10 обеспечивает сохранение функциональности сбора, регистрации и хранения информации, а также предоставляет возможность работы с АРМ ИАСК при выходе из строя компонентов серверного программного обеспечения.

В целях сохранения работоспособности системы ИАСК при отключениях электропитания в её состав были включены источники бесперебойного питания, гарантирующие работу всей системы (включая ЭКП) в течение получаса при отсутствии основного электропитания.

Организация представления данных

Для организации предоставления динамической информации о текущих процессах в диспетчерской КП ЖРО был смонтирован и подключен к ИАСК экран коллективного пользования (ЭКП), на котором отображается главная мнемосхема, содержащая все подсистемы комплекса. Цветовая гамма, размеры шрифтов и способы отображения процессов выбирались с учётом эргономических соображений после консультаций дизайнера проекта с психологами. Также учитывалась специфика стандартов, принятых в атомной промышленности. Так, например, отображение вентилей красным цветом (цветом, привлекающим внимание и сигнализирующим «Внимание, опасность!») означает, что он открыт, а следовательно, по данному трубопроводу может перемещаться радиоактивное содержимое. Зелёный цвет вентилей означает, что он закрыт и всё — в штатном режиме. Алгоритмы отображения среды по трубопроводам комплекса как функции сигналов, поступающих с OPC-серверов подсистем, разрабатывались квалифицированными технологами компании «СОВА-

САТОМ». Для отображения состояния среды использовались такие динамические элементы, как анимированные бегущие строки, подсвеченные строки, всплывающие табло с сообщениями о тревогах и элементы подсветки работающего оборудования.

Экран коллективного пользования (видеостена) представляет собой 10 видеокубов производства компании Eyevis с разрешением каждого куба 1024×768, объединённых в единый экран (два ряда по 5 кубов). Проекционные модули Eyevis EC построены с использованием проекторов, выполненных по технологии DLP.

Каждый проекционный модуль построен по принципу просветной технологии формирования изображения. При таком подходе в значительной степени снижаются требования к внешней световой обстановке, и даже относительно высокий уровень внешней освещённости не оказывает негативного влияния на качество изображения.

В проекционных модулях установлена двухламповая система и реализован режим автоматической замены лампы. Предусматриваются два режима работы двухламповой системы: режим «горячего» резерва, режим «холодного» резерва. Если активирован режим «горячего» резерва, в случае выхода из строя (перегорания) одной лампы вторая лампа включается в работу в течение 1 секунды. В случае активации режима «холодного» резерва вторая лампа включается в работу в течение времени, требуемого на разогрев лампы (до 10...15 секунд). Средний срок службы ламп проекционных модулей составляет 10 000 часов.

В видеостене, смонтированной из 10 отдельных проекционных модулей, физические зазоры между отдельными видеокубами составляют не более 0,3 мм.

Благодаря применению технологий DynamicBlack, SmoothPicture, Brilliant-Color и TrueVision достигается высокий уровень контрастности, цветовой согласованности и «мягкости» изображения.

На локальных АРМ (АРМ оператора и АРМ администратора ИАСК) помимо главной мнемосхемы персонал имеет возможность оперативного просмотра архивных сообщений о тревогах, анализа причин их возник-

GENESIS 64™



Новое поколение 64 битовых SCADA
для интеллектуальных систем любого уровня

Постройте своё
3D-предприятие

Microsoft
GOLD CERTIFIED

Partner

GOLD CERTIFIED
Microsoft



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ ICONICS В РОССИИ, СТРАНАХ СНГ И БАЛТИИ

#252

ProSoft®

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС

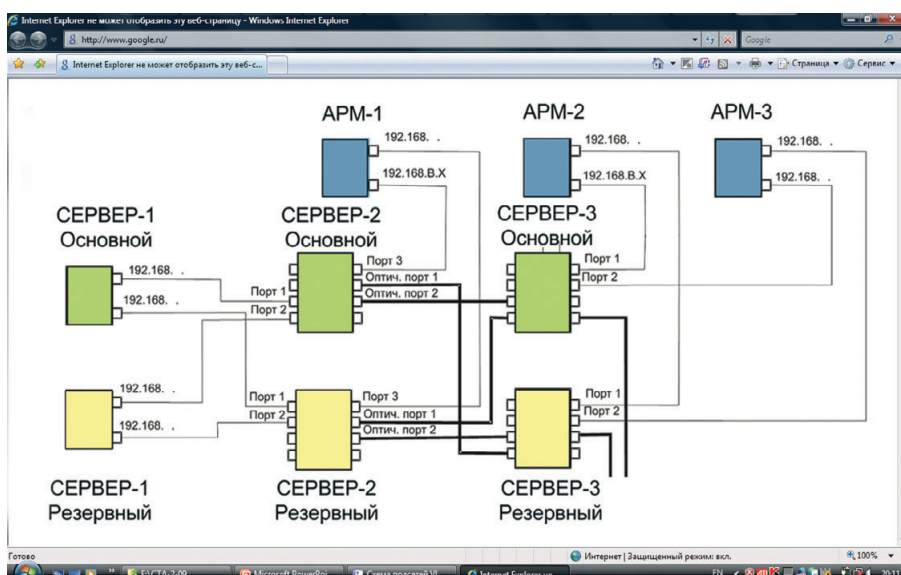


Рис. 4. Фрагмент мнемосхемы технологических процессов, отображаемый в окне браузера Microsoft Internet Explorer

новения и квитирования, а также визуализации всех контролируемых данных из общего архива. Доступ к данным реализован на основе технологии «толстых» клиентов посредством обмена данными с серверами ИАСК по протоколу OPC. На каждом АРМ используется платформа на базе ОС Windows XP SP2, а лицензии GENESIS32 для экранных форм и web-компонентов рабочих мест, которые активированы на серверах ИАСК, потребляются удалённо через Интранет. Компонент визуализации данных GENESIS32 GraphWorX32, являясь OPC-клиентом, осуществляет приём и отображение информации по мере её поступления на серверы.

Экран коллективного пользования подключён к серверам ИАСК через специализированный компьютер-контроллер (контроллер ЭКП), являющийся, по сути, локальным АРМ с точки зрения сервера. Вся экранная область ЭКП отображает обобщённый видеокادر ИАСК, содержащий основные параметры состояния КП ЖРО. Однако допускается реконфигурация ЭКП для отображения различных видеокладов на отдельных видео-кубах.

Для организации передачи оперативной информации на удалённые АРМ, находящиеся в общестанционной сети, было принято решение использовать технологию Web-доступа на основе программного продукта WebHMI компании ICONICS. На серверах ИАСК был установлен компонент WebHMI-R (с резервированием), являющийся Web-сервером и предо-

ставляющий удалённый доступ к данным ИАСК. При этом для визуализации данных на удалённых АРМ по Web-доступу требуется только наличие операционной системы, уровнем не ниже Windows XP, и обозреватель Internet Explorer.

Все необходимые для отображения данных ActiveX-компоненты GENESIS32 устанавливаются автоматически как надстройки обозревателя при первом обращении по IP-адресу Web-сервера WebHMI на сервере ИАСК. Визуализация данных осуществляется непосредственно в браузере Internet Explorer и обладает всей полнотой функциональности АРМ оператора. Внешний вид мнемосхемы технологических процессов КП ЖРО, отображаемой в окне браузера Microsoft Internet Explorer, представлен на рис. 4.

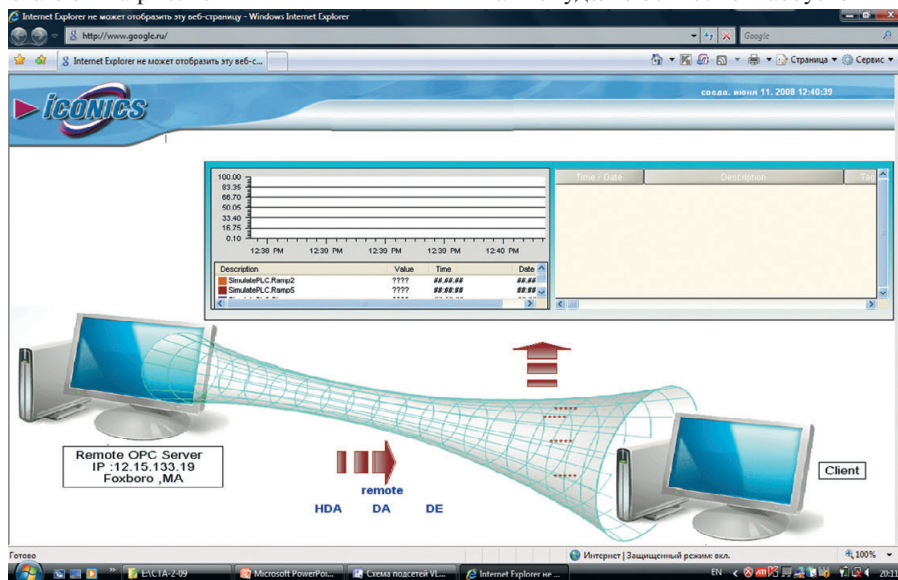


Рис. 5. Пример экранной формы для тестирования узлов системы на основе протокола SNMP

Следует подчеркнуть, что подсистема безопасности ICONICS GENESIS32 отслеживает права доступа подключившегося Web-клиента и при входе требует его логин и пароль. В то же время подсистема лицензирования ведёт учёт по количеству одновременно подключённых к ИАСК Web-клиентов. В настоящей конфигурации ИАСК их число не может превышать семи.

ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ

Ввод, классификация и первичная обработка данных

В своей работе ИАСК оперирует с 15 000 технологических параметров пяти подсистем КП ЖРО. Для ускорения их ввода в пространство регистров модуля DataWorX32 Pro и дальнейшего использования для обработки и визуализации в среде GENESIS32, а также контроля качества сигналов специалистами ГК «Антрел Автоматизация» был разработан комплекс программ, осуществляющий анализ действующих OPC-серверов КП ЖРО, сортировку и классификацию их тегов в соответствии с задачами ИАСК. Затем был произведён экспорт полученной структуры в GENESIS32. При этом на порядок были снижены трудозатраты на ввод, анализ и классификацию тегов реальных значений технологических параметров.

Мониторинг оборудования ИАСК

При создании ИАСК особое внимание уделялось её отказоустойчи-

ности. Все основные элементы сбора, хранения, обработки и передачи информации конечным потребителям изначально проектировались резервируемыми. Для мониторинга их состояния были использованы интегрированные в пакет ICONICS GENESIS32 средства для работы с протоколом SNMP. На рис. 5 приведён пример экранной формы тестирования узлов локальных сетей, коммуникационного оборудования и вычислительных систем ИАСК на базе протокола SNMP.

Система вычисляет и отображает проценты загрузки ядер процессоров всех АРМ, использование оперативной памяти и жёсткого диска, а также состояние четырёх коммутаторов. Бы-

ли разработаны алгоритмы, осуществляющие контроль дублированных линий передачи на предмет их повреждения (обрыва). При этом в случае повреждения соответствующая линия передачи отображается на мнемосхеме красным цветом, в исправном состоянии — зелёным. Аналогичные типы индикации предусмотрены и для отображения состояния коммутаторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В итоге работ над проектом на Кольской АЭС создана, внедрена и запущена в промышленную эксплуатацию высококачественная информационно-аналитическая система контроля применительно к не имеющему мировых аналогов комплексу

переработки жидких радиоактивных отходов. Эффективное использование возможностей, предоставляемых SCADA-системой ICONICS GENESIS32 по резервированию сбора, хранения и обработки информации, SNMP-мониторингу сетевого оборудования и дублированных линий передачи данных, позволило создать отказоустойчивое и готовое для промышленного тиражирования решение в короткие сроки. ●

Авторы — сотрудники ЗАО «СОВАТОМ», ГК «АНТРЕЛ Автоматизация», Кольской АЭС и фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru



Участвуйте в конкурсе журнала «СТА» на выставке «ПТА»!

Начиная с 2006 года, среди участников выставок «ПТА»

в Санкт-Петербурге, Москве, Екатеринбурге, Красноярске проводится конкурс журнала «СТА».



Среди победителей конкурса были такие компании, как ПЛКСистемы, SWD Software, ПРОСОФТ, Шатл, Siemens VAI, Инфоком, Феникс Контакт Рус, Advantech, Трайтек, МЗТА, Альбатрос, СтройГруппАвтоматика, ЭлеСи, ICONICS, Телесистемы, Mitsubishi Electric.

Тематика конкурсных материалов охватывает такие сферы автоматизации, как доменное производство, управление элеватором, система управления энергоснабжением, управление очистными сооружениями, применение программных средств во встраиваемых системах, АСДУ Казанского метрополитена, система телемеханики и диспетчерского управления, цифровые встраиваемые видеосистемы, автоматизация нефтегазовой отрасли и АЗС, взрывобезопасное производство, пищевая промышленность, автоматизация зданий.

Заявки на участие принимаются на сайте <http://www.pta-expo.ru/moscow/competition.htm>



Система обмена технологической информацией ОАО «Концерн Энергоатом» с автоматизированной системой Системного оператора: особенности построения

Сергей Рычков

В предлагаемой статье представлено краткое техническое описание системы обмена технологической информацией ОАО «Концерн Энергоатом» с автоматизированной системой Системного оператора (СОТИ АССО). Описаны основные функции системы, её архитектура, принципы построения, преимущества.

Предпосылки к созданию

Необходимость автоматизации работы предприятий, особенно если речь идёт о крупных производителях или потребителях электроэнергии, сегодня ни у кого не вызывает сомнений. Очевидно, что любой серьёзный производственный цикл не может эффективно функционировать, если он не автоматизирован. Вместе с этой чисто экономической целесообразностью автоматизации существуют требования инфраструктурных организаций электроэнергетики, таких как ОАО «Администратор торговой системы» (ОАО «АТС»), ОАО «Системный оператор единой энергетической системы» (ОАО «СО ЕЭС») и других, выполнение которых необходимо для участия крупных предприятий на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ). Ряд этих требований касается приведения систем телемеханики и связи в соответствие с регламентами ОРЭМ.

В начале 2007 года руководство ОАО «Концерн Энергоатом» приняло решение о создании систем телемеханики девяти атомных станций (филиалов концерна): Смоленской, Балаков-

кой, Нововоронежской, Белоярской, Кольской, Курской, Ленинградской, Волгодонской и Калининской. К моменту начала работ все станции концерна были оснащены устаревшими системами телемеханики, не соответствовавшими требованиям, предъявляемым к участникам балансирующего рынка в части обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора. В случае невыполнения этих требований могли быть применены штрафные санкции к концерну со стороны Администратора торговой системы.

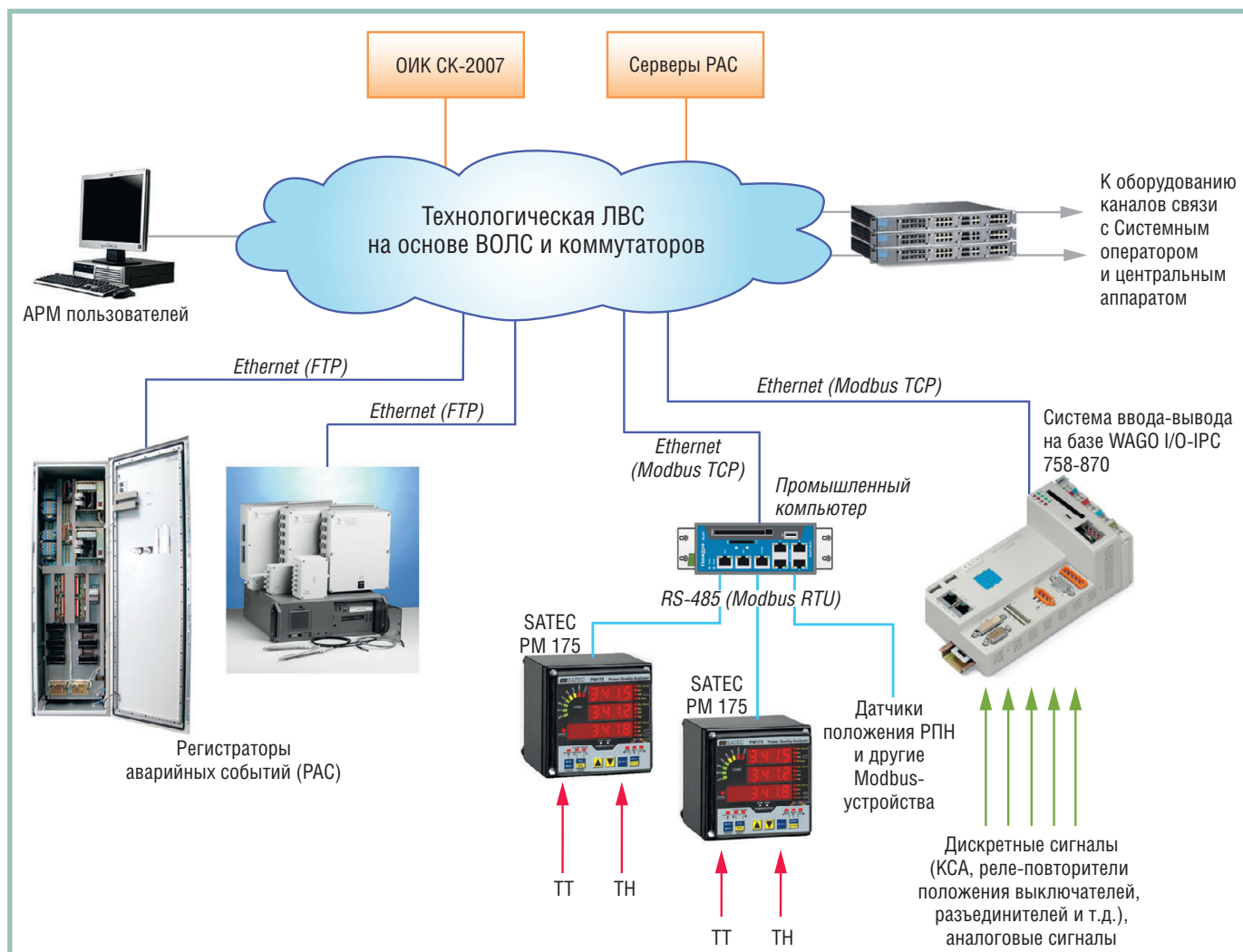
Создание системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора (СОТИ АССО) было необходимо для решения ряда основных технологических, организационных и экономических задач. Первая из них, как уже было сказано, — выполнение требований ОАО «АТС» и ОАО «СО ЕЭС» к участникам рынка. Также система должна обеспечивать контроль режима работы электрической части каждой станции, его отображение для оперативного и административно-техничес-

кого персонала АЭС, передачу данных в соответствующие региональные диспетчерские управления.

В результате проведённого тендера генеральным подрядчиком на создание системы была выбрана компания ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» (ЭНПРО).

Система предназначена для измерения параметров электрооборудования главных схем девяти атомных электростанций, сбора телемеханической информации и её передачи на диспетчерские пункты филиалов ОАО «СО ЕЭС» и в центральный аппарат ОАО «Концерн Энергоатом». Таким образом, можно говорить о создании девяти автономных систем, интегрированных на уровне центрального аппарата.

На начальном этапе проектирования системы перед разработчиками встала задача, касающаяся разработки концептуального решения, а именно: определение архитектуры системы и выбор программно-аппаратных средств (устройств телеизмерения и телесигнализации, принципов размещения оборудования, способов передачи данных). Следует отметить, что ещё на этапе предпроектного обследования было принято решение о соз-



Условные обозначения: ОИК — оперативно-информационный комплекс; РПН — регулятор напряжения силовых трансформаторов (регулирование под нагрузкой); PAC — регистратор аварийных событий; ТТ — трансформатор тока; ТН — трансформатор напряжения; КСА — контакт силовой аппаратуры.

Рис. 1. Структурная схема системы

дании в рамках проекта полноценного оперативно-информационного комплекса на каждой атомной станции с использованием современной SCADA-системы.

В настоящее время монтаж оборудования выполнен на всех станциях, и готовность системы по разным объектам составляет до 90%.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

В общем виде основные принципы функционирования системы могут быть описаны следующим образом. Система состоит из подсистемы сбора и передачи информации нормального режима и подсистемы регистрации аварийных процессов/событий (рис. 1). Для сбора информации нормального режима в проекте предусмотрена установка на каждой атомной станции цифровых измерительных приборов SATEC PM 175, обеспечивающих измерение электрических параметров, а также установка датчиков

температуры, радиации, положения РПН (регулирование под нагрузкой — вид регулятора напряжения силовых трансформаторов) и других измерительных устройств. Помимо этого проектом предусмотрено использование контроллеров аналогового/дискретного ввода-вывода WAGO I/O, подключаемых к вспомогательным контактам либо к реле-повторителям коммутационных аппаратов (выключателей, разъединителей) и обеспечивающих сигнализацию положения коммутационных аппаратов главных схем атомных станций. Для регистрации параметров аварийного режима установлены специализированные регистраторы аварийных событий (рис. 2), обеспечивающие запись осциллограмм при возникновении аварий в электрической части АЭС. Перечисленные устройства были объединены при помощи вновь создаваемой локальной вычислительной сети (ЛВС) стандарта Ethernet, используя

шей медные и оптические кабели. Посредством ЛВС информация с измерительных приборов, устройств ввода сигналов и регистраторов аварийных событий собирается на серверах системы и с серверов передается заинтересованным пользователям как на атомных станциях, так и за их пределами, используя для этого каналы связи между станцией и филиалами Системного оператора, а также центральным аппаратом концерна. Создаваемая система охватывает главную схему (схему выдачи мощности) каждой атомной станции и в отдельных случаях первую ступень системы электроснабжения собственных нужд (сторона 6 кВ трансформаторов собственных нужд).

Сбор, обработка и передача телемеханической информации осуществляются оперативно-информационным комплексом (ОИК), представляющим собой группу серверов, работающих под управлением программного комп-



Рис. 2. Шкаф Rittal с цифровым регистратором аварийных процессов «Парма» для Смоленской АЭС

лекса СК-2007. ОИК обеспечивает опрос измерительных приборов и контроллеров по протоколу Modbus, обработку информации, её отображение на компьютерах АРМ пользователей и передачу в удалённые центры управления по протоколу МЭК 60870-5-104.

Проектом предусмотрено использование коммутаторов Cisco и Моха, а также промышленных компьютеров ThinkCore IA-240. Коммутаторы обеспечивают функционирование технологической ЛВС, а промышленные компьютеры используются в качестве шлюза для преобразования интерфейса RS-485 в Ethernet и протокола Modbus RTU в Modbus TCP.

Создаваемые на атомных станциях ЛВС имеют топологию «звезда» или «кольцо» в зависимости от географических особенностей той или иной станции. Применяемые технические средства являются универсальными, что позволило ЭНПРО построить технологические сети обоих видов, причём для ЛВС топологии «кольцо» используется фирменная технология Моха — TurboRing, обеспечивающая быстрое восстановление сети при выходе из строя одного из сегментов. Оборудование СОТИ АССО размещается в технологических помещениях АЭС, в том числе на релейных щитах, центральных и блочных щитах управления. По причине плотной компоновки оборудования в указанных помещениях установка новых технических средств зачастую представляла собой сложную задачу для проектирования и монтажа.

Системы ввода-вывода WAGO I/O

Благодаря обеспечиваемой гибкости построения узлов сети и максимальному удобству монтажа контроллеры WAGO I/O серии 758 (WAGO I/O-IPC 758-870) и системы удалённого ввода-вывода на их базе нашли своё применение в создаваемой СОТИ АССО.

Системы удалённого ввода-вывода WAGO I/O (рис. 3) обладают следующими достоинствами:

- широкий спектр дискретных, аналоговых и специализированных модулей ввода-вывода, позволяющих реализовать большое разнообразие необходимых в проектах систем сбора данных;
- модульность системы, позволяющая гибко конфигурировать состав и функциональность каждой отдельной точки сбора данных в соот-

ветствии с конкретными потребностями;

- наличие у отдельных моделей контроллеров двух интерфейсов Ethernet, обеспечивающих возможность построения системы опроса с резервированными каналами связи;
- использование среды разработки CoDeSys, поддерживающей пять стандартных (МЭК 61131-3) языков программирования контроллеров;
- расширенный диапазон рабочих температур оборудования WAGO, позволяющий установить его во всех необходимых помещениях без использования дополнительных средств поддержания требуемых условий эксплуатации.

Шкафы Rittal

Значительная часть оборудования системы была смонтирована в отдельных модульных шкафах Rittal (рис. 4). Об этих шкафах следует рассказать отдельно. Шкафы Rittal являются современным корпусным решением для информационных систем и обладают рядом преимуществ благодаря простоте монтажа. Наличие универсальных монтажных комплектующих, а также соблюдение принципа модульности монтажа позволяют использовать эти шкафы в проекте как оптимальные для решения поставленных перед подрядчиком задач.

Шкафы Rittal предоставляют разработчику информационных систем неограниченные возможности по наполнению и размещению. Шкафы обеспечивают доступ при монтаже оборудования со всех сторон. Благодаря высокой нагрузочной способности шкафов имеется возможность максимально плотно их укомплектовывать. Конструкция шкафов предусматривает уста-

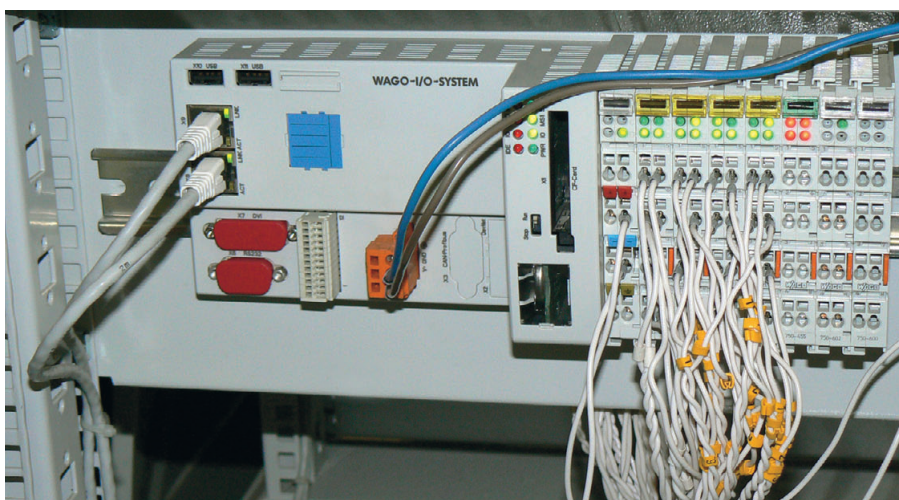


Рис. 3. Контроллер WAGO I/O, смонтированный в шкафу Rittal, для Калининской АЭС



Рис. 4. Шкаф Rittal с датчиками телеизмерений SATES и контроллерами WAGO I/O для Ленинградской АЭС

новку их в линейку, причём такое расположение никак не влияет на удобство монтажа и пространство для прокладки кабеля. Хочется также отметить наличие системы контроля микроклимата, благодаря которой обеспечивается охлаждение чувствительной электроники в шкафах, серверов и сетевого оборудования системы. Эти шкафы также обеспечивают высокую доступность при монтаже и обслуживании оборудования. Максимально изменяемая и надёжная конструкция стойки сочетается с наличием пяти встроенных систем: энергоснабжения, охлаждения, безопасности, контроля шкафов и дистанционного управления.

В целом можно отметить, что шкафы Rittal полностью соответствовали поставленным задачам благодаря следующим своим преимуществам:

- универсальные комплектующие, позволяющие выполнить сложный монтаж шкафа или группы шкафов;
- симметричная концепция, позволяющая производить соединение шкафов в линейку;
- удобная установка компонентов системы контроля микроклимата;
- модульность, обеспечивающая гибкость компоновки разнообразных типов оборудования;
- повышенные надёжность, нагрузочная способность и износостойкость,

обеспечивающие возможность эксплуатации в различных условиях;

- современный дизайн;
- степень защиты до IP55;
- безопасность, обеспечиваемая системой замков.

ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РАЗВИТИЯ

Важно отметить, что СОТИ АССО имеет возможность развития в АСУ ТП электрической части каждой атомной электростанции концерна. На каждой АЭС создаётся технологическая локальная вычислительная сеть на базе волоконно-оптических линий связи, охватывающая все функционально важные узлы объекта автоматизации, такие как энергоблоки, распределительные устройства, щиты управления и другие. Оборудование ЛВС имеет значительный запас свободных жил оптического кабеля и резервных портов коммутаторов, что позволяет беспрепятственно наращивать информационную ёмкость системы. Например, использование технологической сети СОТИ АССО для связи устройств системы мониторинга переходных режимов позволит в ближайшей перспективе значительно снизить капитальные затраты на её создание.

СОТИ АССО позволит оперативно получать достоверную информацию о режиме работы электрооборудования главных схем АЭС, снизить трудоёмкость управления технологическими процессами, вести протокол текущих и аварийных событий, а также оптимизировать электрические режимы станций. Описанные функциональные особенности являются характерными для систем такого класса, однако применяемое программное обеспечение, аналогичное установленному в филиалах ОАО «СО ЕЭС», делает эту систему более удобной для эксплуатации персоналом атомных станций.

Особенность решения, предложенного специалистами ЭНПРО, — обеспечение оперативной информацией не только персонала АЭС и Системного оператора, но и значимых подразделений концерна — кризисного центра (КЦ) и сбытовых подразделений. Создаваемые в сбытовых подразделениях и КЦ оперативно-информационные комплексы отображают телеинформацию со всех атомных станций. Это позволяет персоналу сбытовых подразделений оперативно взаимодействовать с ОАО «АЭС» и ОАО

«СО ЕЭС» по вопросам планирования и ведения электрических режимов, согласования графиков ремонта оборудования АЭС, формирования заявок на поставку электроэнергии и мощности на РСВ (рынок на сутки вперёд), отчётных данных по обороту электрической энергии и контролю информации системы коммерческого учёта электроэнергии. Для функционирования КЦ, являющегося основным информационно-управляющим элементом в системе предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях концерна, эта информация просто необходима.

Предложенное компанией ЭНПРО решение не только удовлетворило требованиям всех поставленных задач, но также обеспечило ряд преимуществ, которые получил заказчик. В первую очередь можно отметить модульность построения системы. Проблема несовместимости оборудования и программного обеспечения разных производителей остаётся актуальной для многих предприятий, эксплуатирующих АСУ. Системы, построенные на «закрытых» фирменных решениях, ставят предприятие в зависимость от конкретного производителя и его оборудования. В отличие от таких решений система СОТИ АССО построена по модульному принципу и выполнена на базе стандартного оборудования промышленного назначения, выпускаемого ведущими мировыми фирмами-производителями. Благодаря используемым в системе стандартным интерфейсам и протоколам заказчик в ходе эксплуатации получит возможность не только заменить любой модуль на аналогичный без потери функциональности и работоспособности системы, но и подключить не предусмотренные проектом устройства.

Комплекс СОТИ АССО позволит повысить надёжность энергосистемы, обеспечит полноценное взаимодействие между сбытовыми подразделениями концерна и Системным оператором, включая его филиалы — объединённые и региональные диспетчерские управления, а также позволит повысить эффективность участия ОАО «Концерн Энергоатом» на оптовом рынке электроэнергии и мощности.

Представленная в статье система планируется к передаче в опытную эксплуатацию в конце 2009 года. ●

E-mail: sergey.rychkov@mail.ru



Системы контроля и кибербезопасность

Карл Вильямс

В статье рассматриваются пути решения проблем, связанных с угрозами безопасности и уязвимостью систем управления и контроля предприятия. Предлагаются подходы и принципы построения многоуровневой системы безопасности, обеспечивающей защищённую работу сетевых управляющих систем.

ОСМЫСЛЕНИЕ ЗАДАЧ: ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ НАИБОЛЕЕ СЕРЬЁЗНОЙ УГРОЗОЙ

За последнее время системы управления и контроля претерпели значительное изменение: по сравнению с системами, применявшимися ранее и имевшими изолированную природу, в современных системах возросло значение подключений, а также использование открытых стандартов и протоколов. Применение готовых технологий, созданных с учетом потребностей в дополнительных приложениях, анализа операций и их прозрачности, подключение к коммерческим и другим сетям не только дают огромные преимущества, включая возможности взаимодействия и повышенную эффективность, но и создают постоянные угрозы безопасности.

Имеющиеся на сегодняшний день угрозы безопасности и уязвимости системы очень разнообразны, нередко сложны и не всегда вполне понятны, особенно с точки зрения того, могут ли они оказывать влияние на отдельную систему, часть системы или всё производство, и если да, то какое. Угрозы кроются во внутренних источниках, таких как съёмные носители, и во внешних источниках, таких как подключения к другим устройствам и сетям. Угрозы могут быстро изменяться по мере возникновения новых уязвимостей. Таким образом, системы управления и контроля могут поставить под удар свою нормальную работу лишь тем, что они совместно используют технологии или подключения (прямые и косвенные). Хотя это не обяза-

тельно окажет немедленное или непосредственное разрушительное воздействие на производство: может снизиться производительность, а это само по себе нежелательно, и если не будут приняты соответствующие меры, в конечном счете, это ослабит безопасность и приведёт к производственным потерям.

В настоящее время наибольшая угроза исходит от бездействия системы. Предпринимая шаги по оценке безопасности и средств её обеспечения, а затем — по пониманию и управлению безопасностью на основе эффективных решений, можно уменьшить риск и вместе с тем сохранить безопасность и надёжность работы предприятия на должном уровне.

МЕРЫ ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ

Угроза и уязвимость

Поскольку используются разнообразные системы управления и контроля, начиная от самых современных и кончая установленными ранее, существует большая потребность в обеспечении их безопасности. Риски, с которыми сталкиваются эти новые и устаревшие системы, могут значительно отличаться друг от друга, но независимо от возраста необходимо уметь оценивать и предпринимать самые эффективные меры по укреплению их безопасности, при этом в случае необходимости нужно обеспечивать возможность выполнять критически важные функции.

Понимание наиболее вероятных угроз играет жизненно важную роль в разработке стратегии обеспечения не-

обходимых уровней защиты. В последнее время ведётся много дискуссий на тему угроз и уязвимостей, основное внимание которых чаще всего сосредоточено на проблеме хакерства. Имеющаяся у нас информация не свидетельствует о том, что наибольшую угрозу представляют собой действия взломщиков, по крайней мере, на сегодняшний день. Намного больше вероятность того, что систему контроля может поразить вредоносный код, будь то вирус, «червь» или «тройанский конь».

Безопасность следует рассматривать как обязательный компонент, обеспечивающий работу предприятия путем принятия мер, которые поддерживают доступность системы, при этом эффективный процесс управления уязвимостями играет здесь важнейшую роль. Выявленные уязвимости необходимо оценить, а затем предпринимать действия в соответствии с величиной риска и степенью потенциального воздействия.

Решения по обеспечению безопасности

Сегодня первое место среди угроз занимает угроза, исходящая от вредоносных кодов. Чтобы уменьшить её воздействие, необходимо использовать хорошо зарекомендовавшую себя систему глубокой защиты, а также изолировать критически важные производственные активы. Кроме того, необходимо предпринимать внутренние меры безопасности, включая разработку политик и процедур, а также контроль их соблюдения, и, если случится самое

худшее, уметь управлять инцидентом и осуществлять восстановление системы.

Можно предложить следующие основополагающие принципы для обеспечения безопасности.

- Безопасность должна оцениваться с точки зрения управления и технологических процессов.
- К обеспечению безопасности необходимо подходить как со стороны информационных технологий, так и со стороны систем управления и контроля.
- Необходимо спроектировать и разработать несколько уровней безопасности сети, системы и приложений.
- Необходимо обеспечить соблюдение отраслевых, правовых и международных стандартов.
- В производственных системах управления и контроля основную роль должны играть превентивные меры и средства своевременного обнаружения.

МНОГОУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ — ГЛУБОКАЯ ЗАЩИТА

Говоря о разработке и реализации мер, направленных на уменьшение уязвимостей и угроз, рекомендуется использовать подход глубокой защиты. На приведённой схеме (рис. 1) изображена типичная архитектура, используемая для устранения различных угроз безопасности.

Для каждого уровня оценивается степень важности и сопряжённые риски, а также принимаются соответствующие меры по обеспечению безопасности. Чтобы пройти очередной уровень системы безопасности, угроза должна преодолеть соответствующий барьер, образованный управленческими (политики и процедуры) и техническими средствами. Такой подход создаёт наиболее устойчивую архитектуру.

Этот подход гарантирует, что самые важные активы будут защищены максимальным числом уровней безопасности. Таким образом, выявленная угроза вызовет своевременный запуск реакции на неё. При условии успешной реализации и правильного использования такая стратегия глубокой защиты сведёт до минимума вероятность успешных атак и позволит предотвратить несанкционированные вторжения в систему. Такой подход считается наиболее эффективным превентивным способом обеспечения безопасности.

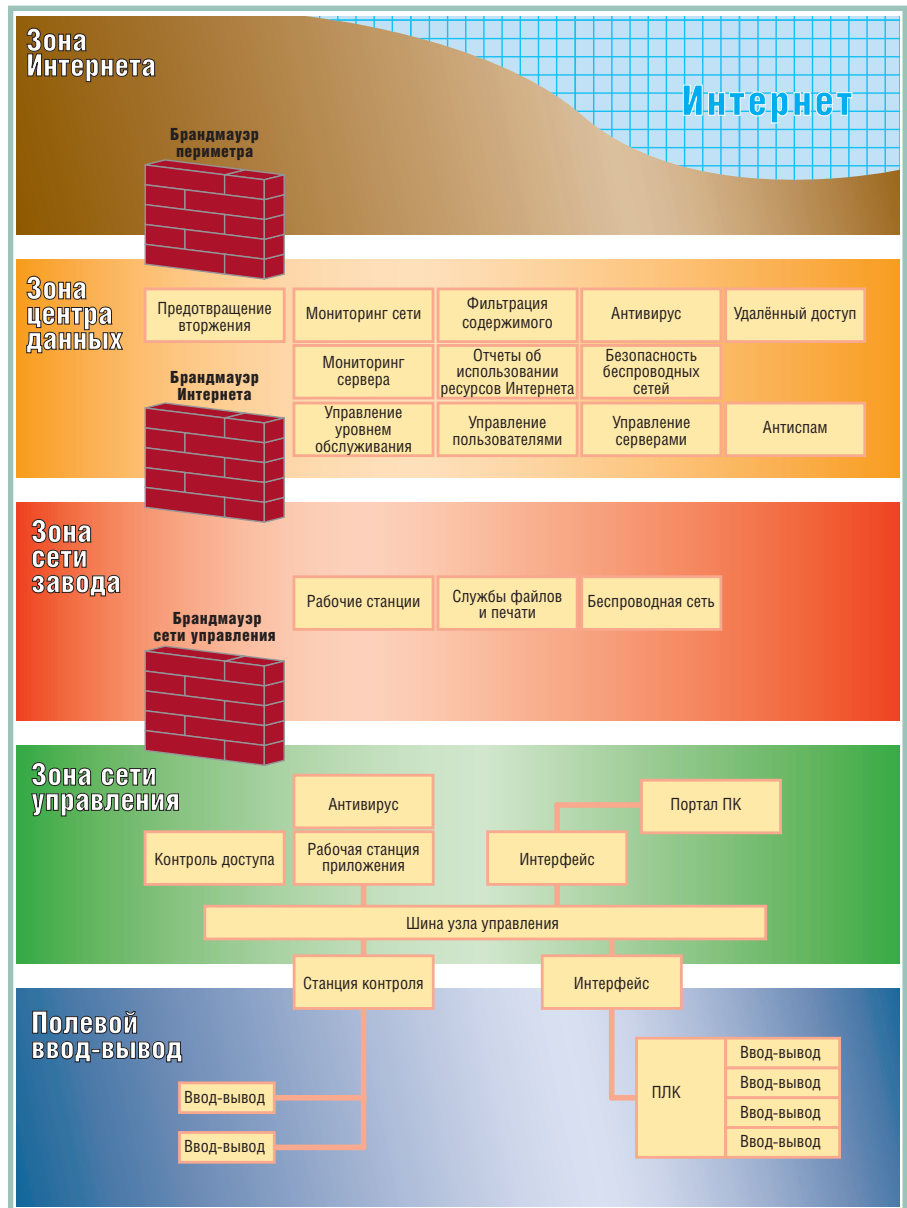


Рис. 1. Архитектура, используемая для устранения различных угроз безопасности

Кроме того, уменьшить угрозу можно с помощью дополнительных программных продуктов обеспечения безопасности, таких как брандмауэр узла, защита рабочих станций, антивирусные программы и приложения управления уязвимостями. Хотя реализация соответствующих мер по уменьшению рисков помогает укрепить безопасность, для поддержания эффективности системы безопасности необходимо осуществлять её постоянный контроль: систему нельзя просто «внедрить и забыть».

Программа безопасности должна соответствовать особым требованиям системы и среды внедрения, но необходимо также учитывать и общие положения, указанные далее:

- оценка безопасности;
- политики, процедуры и контроль обеспечения безопасности;

- защита с использованием соответствующей технологии;
- обучение принципам соблюдения безопасности при обмене данными;
- управление безопасностью.

Оценка безопасности

Оценка безопасности — один из первых шагов, который необходимо сделать в ходе анализа состояния безопасности. Оценивая текущее состояние, уязвимости и угрозы, можно получить представление о реальных рисках, на основе чего вырабатываются требования к программе обеспечения безопасности.

Политики, процедуры и контроль обеспечения безопасности

Эффективные политики, процедуры и контроль обеспечения безопасности (оценка, аудит и отслеживание) явля-



**Созданы для безопасной работы
во взрывоопасных зонах**



**Взрывозащищённые средства
операторского интерфейса**



**Взрывозащищённые персональные
компьютеры и мониторы серии VisuNet,
предназначенные для создания человеко-
машинного интерфейса (ЧМИ)
во взрывоопасных зонах с применением
стандартной сетевой технологии Ethernet
для передачи данных.**

Установка во взрывоопасных зонах классов 1, 2 и 22



**Взрывозащищённые диспетчерские блоки
контроля и индикации серии TERMEX
с монохромными графическими/текстовыми
ЖК-дисплеями для подключения к ПЛК
и системам с применением ПК.**

Установка во взрывоопасных зонах классов 1, 2 и 22

**Все оборудование сертифицировано
и имеет Разрешение Ростехнадзора РФ**

**Официальный дистрибьютор продукции
Pepperl+Fuchs в странах СНГ**

PROSOFT®

МОСКВА (495) 234-0636 • (495) 234-0640
info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ (812) 448-0444 • (812) 448-0339
info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ (343) 376-2820 • (343) 376-2830
info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
САМАРА (846) 277-9166 • (846) 277-9165
info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
НОВОСИБИРСК (383) 202-0960; 335-7001; 335-7002
info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КАЗАНЬ (843) 291-7555
info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
УФА (347) 2925-216; 2925-217 • (347) 2925-218
info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru

Реклама

#123

ются необходимым условием безопасной и надёжной работы системы. Чтобы получить действенный и эффективный результат, необходимо вести разработку политик и вспомогательных процедур с учётом требований конечных пользователей и производственных подразделений, то есть в тесном сотрудничестве с заинтересованными лицами. Для достижения успеха в этой области необходима поддержка руководства на всех уровнях, вместе с тем необходимо учитывать все требования к соблюдению корпоративных и бизнес-политик и процедур.

Защита с использованием соответствующей технологии

Технология играет важную роль в реализации обеспечения безопасности в целом. Брандмауэр — лишь один пример технологии, являющейся частью схемы глубокой защиты; при успешном внедрении и правильном управлении он позволит уменьшить уязвимость и угрозу безопасности. Однако для обеспечения безопасности нужен не только брандмауэр.

Разработка и реализация архитектуры с помощью DMZ* делает доступ и контроль более безопасным. Кроме того, для укрепления защиты можно использовать дополнительные функции, такие как антивирус, глубокое сканирование пакетов с целью обнаружения и предупреждения вторжения. Необходимо тщательно продумать возможность постоянного управления брандмауэрами и другими техническими средствами.

Устаревший антивирус не защитит от новых вредоносных кодов. Необходимо предусмотреть механизм обновления систем с применением подключения к сети или без него. Это позволит защититься от вредоносных кодов, которые попадают в систему через сетевые подключения или со съёмных носителей, таких как USB-накопители или компакт-диски.

Обучение принципам соблюдения безопасности при обмене данными

Необходимо проводить периодический или разовый инструктаж по вопросам поддержания безопасности для пользователей, имеющих прямой или

опосредованный доступ к системе управления и контроля, что позволит создать производственную среду с низким уровнем риска. Важно, чтобы сотрудники, взаимодействующие с критически важными системами, осознавали, какие последствия могут иметь их действия. Обучение также необходимо для того, чтобы пользователи систем управления имели ясное понимание политик, процедур, требований к соблюдению безопасности и получили более полное представление о них. Кроме того, может потребоваться провести инструктаж по техническим аспектам, таким как брандмауэр, ПО обнаружения и предотвращения вторжения, обновление антивирусов и т. д.

Управление безопасностью

Управление безопасностью включает в себя множество мероприятий, при этом важно учитывать все ресурсы, необходимые для их проведения. Такая работа требует изрядных усилий. В настоящее время существуют такие программы безопасности, в которых безопасность является «образом жизни»: уровень безопасности постоянно отслеживается, оценивается и анализируется. Этот подход также желательно применять к системам цифровой безопасности и средствам управления такими системами.

Некоторые элементы системы безопасности практически не требуют обновлений после внедрения (например, политика), другие же, напротив, нуждаются в частом или даже постоянном внимании (например, обновления антивируса, управление брандмауэром, управление доступом, управление уязвимостями, обеспечение соблюдения требований и т. д.). Оценку отдельных систем нужно проводить с учётом их потребностей и условий применения, однако использование модели непрерывного жизненного цикла «оценка — разработка — реализация — управление» с дополнительными элементами на каждой фазе позволит добиться гибкости, необходимой для создания среды с низким уровнем риска. ●

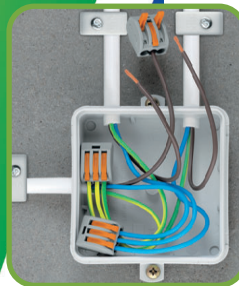
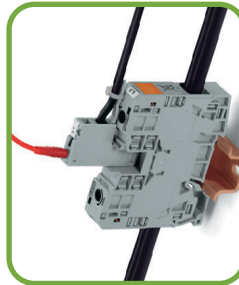
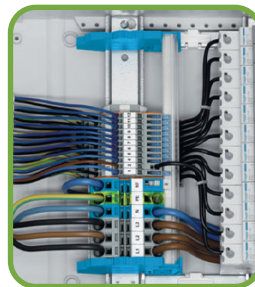
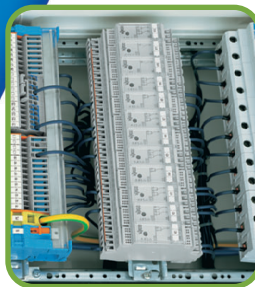
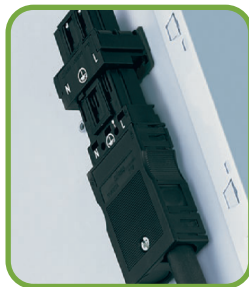
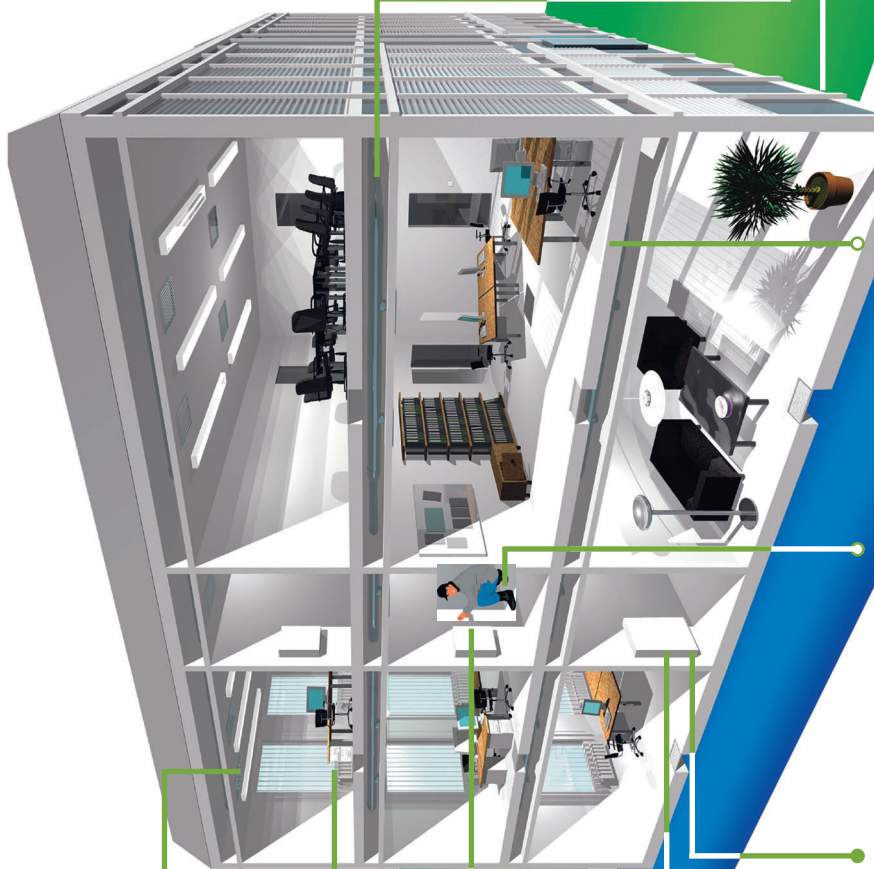
**Автор — главный консультант
по безопасности
Invensys Process Systems**

* DMZ (demilitarized zone, демилитаризованная зона) — часть компьютерной сети, находящаяся между локальной сетью и Интернетом. Обеспечивает выход в Интернет и внешнее присутствие в нём, скрывая при этом внутреннюю сеть организации и предотвращая прямое обращение к ней.

ВСЁ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОМОНТАЖА

WAGO®
INNOVATIVE CONNECTIONS

ОТ КЛЕММ ДО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО
ЗДАНИЯ



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР WAGO В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#403

МОСКВА

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ

Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

КАТЕРИНБУРГ

Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru

САМАРА

Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

НОВОСИБИРСК

Тел.: (383) 202-0960 • Факс: (383) 202-0960 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

КИЕВ

Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ua

УФА

Тел.: (347) 2925-216 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

КАЗАНЬ

Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ОМСК

Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ЧЕЛЯБИНСК

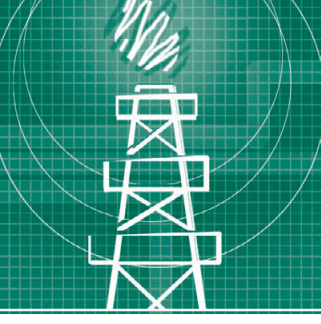
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

КРАСНОДАР

Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ProSoft®

Реклама



Система автоматизации городской газораспределительной сети на базе программно-технического комплекса «Каскад-САУ»

Александр Худов, Андрей Язев

В статье рассматривается система диспетчерского контроля и управления объектами телемеханики городской газораспределительной сети. Описываются технические характеристики, структура аппаратных средств, состав и функциональные возможности программного обеспечения системы. Особое внимание уделяется средствам отображения и архивирования данных, а также встроенным средствам диагностики и поставляемым средствам разработки.

История системы

ООО НТО «Терси-КБ» с 1996 года внедряет автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) на базе программно-технического комплекса «Каскад-САУ» собственной разработки. Возможности комплекса позволяют использовать его для решения задач любого уровня сложности — от крупных централизованных до небольших распределённых систем телемеханики. При этом комплекс может применяться как в качестве автономного средства автоматизации объектов, так и в качестве диспетчерского пункта в распределённой сети автоматизированных объектов. Одной из систем подобного рода является система автоматизации городской газораспределительной сети, внедрённая в городе Сарове в 2003 году.

Особенность данной системы автоматизации заключается в том, что в её состав, кроме традиционных газораспределительных пунктов (ГРП), входят городская газораспределительная станция и крупный потребитель газа — ТЭЦ.

Основными требованиями, предъявляемыми к разработке данной системы, были следующие:

- поддержка существующих линий связи с ГРП, допускающих низкое

качество передачи сигнала, а также долговременные обрывы связи;

- компактность применяемого оборудования;
- поддержка широкого спектра оборудования для коммерческого учёта газа (СПГ761, ЕК-88, ЕК-260, семейства «СуперФлоу» и др.);
- возможность модификации системы без существенных затрат в процессе эксплуатации.

В результате разработки была получена система телемеханики (СТМ), предназначенная для применения в качестве распределённой информационно-управляющей системы контроля технологического режима городских газораспределительных сетей, управления газораспределением и учёта газопотребления городской сети. Данная система изначально проектировалась как часть единой системы диспетчерского контроля и управления работой всех энергоресурсов города (газ, тепло, вода, электроэнергия и др.).

Структура и функции системы

Система состоит из оборудования, размещаемого на диспетчерском пункте управления (ДПУ), и контроллеров, установленных на контролируемых

пунктах (КП): газораспределительных станциях (ГРС) и пунктах (ГРП), регуляторных станциях (РС), вводах у потребителей газа.

Общая структура системы представлена на рис. 1.

Данная система телемеханики имеет двухуровневую структуру. На нижнем уровне расположены КП, осуществляющие измерение и контроль параметров технологического процесса по сигналам от датчиков, выдачу сигналов управления технологическим процессом, передачу информации по контролируемым параметрам технологического процесса на ДПУ.

На верхнем уровне СТМ находится ДПУ, имеющий в своем составе:

- автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов, предназначенные для отображения измеряемых и контролируемых параметров технологического процесса, а также дистанционного управления технологическим процессом;
- коммуникационный и архивно-конфигурационный серверы, предназначенные соответственно для организации заданного регламента взаимодействия ДПУ с КП и для хранения программной конфигурации системы, накопления

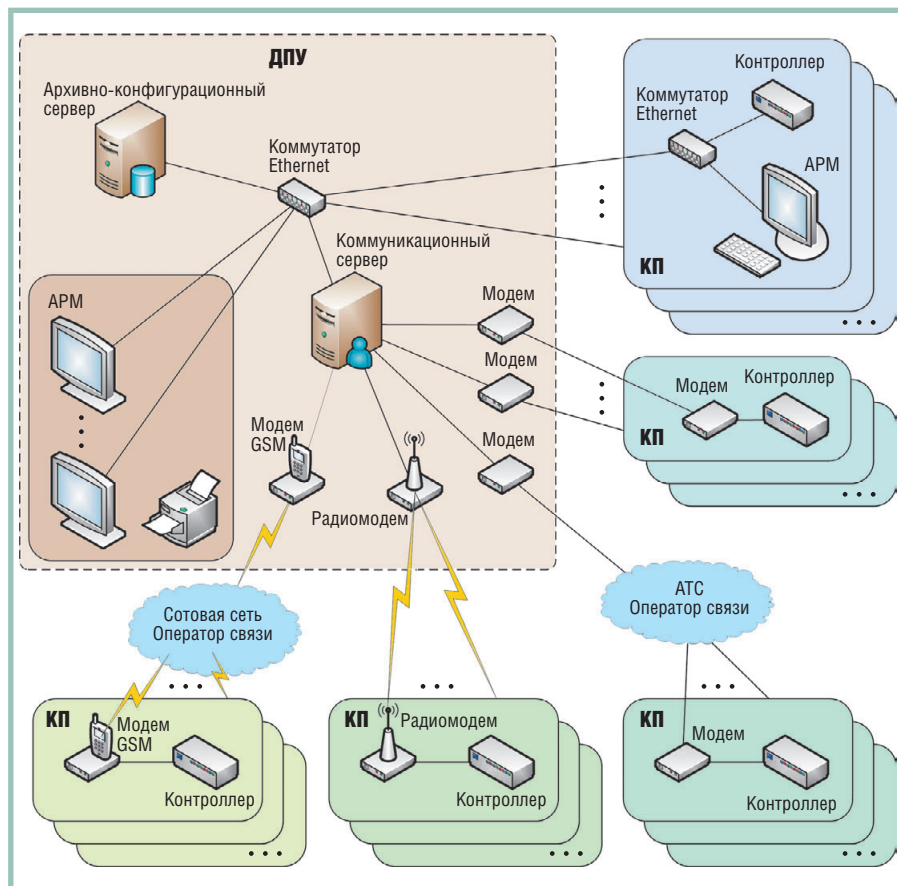


Рис. 1. Структурная схема СТМ

данных, предоставления доступа к ретроспективной информации о параметрах технологического процесса.

СТМ позволяет выполнять в автоматическом режиме ряд действий, направленных на контроль поставок газа потребителю.

1. На уровне КП вычислять или считывать со специализированных автономных устройств учёта мгновенный стандартный расход по каждому потребителю. При превышении сверхлимитного значения (задаётся уставкой) формировать на ДПУ тревожное сообщение с выдачей звуковой сигнализации.

2. На уровне КП вычислять или считывать со специализированных автономных устройств учёта стандартный объём по каждому потребителю по часам и по суткам. При превышении соответственно среднечасовой и среднесуточной нормы поставки (задаётся уставкой) формировать на ДПУ тревожное сообщение с выдачей звуковой сигнализации.

3. На ДПУ СТМ вести почасовой архив стандартного объёма по каждому потребителю:

- полный объём поставки газа в течение контрактных суток по часам;

- объём поставки газа сверх лимита в течение контрактных суток по часам;
- объём поставки газа сверх среднечасовой нормы в течение контрактных суток по часам.

Кроме перечисленных действий, СТМ позволяет отслеживать нарушения уставок технологических параметров и режимов работы оборудования с оповещением оператора ДПУ и возможностью в автоматическом режиме выполнять действия по предотвращению аварийных ситуаций — принимать от оператора и самостоятельно вырабатывать команды телеуправления и телерегулирования для оборудования КП (например, команды управления секцией арматурой, подогревателями газа и т.д.).

ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КП

Аппаратура системы размещается в настенных шкафах со степенью защиты от внешних воздействий IP54. Внешний вид аппаратуры КП показан на рис. 2. С фронтальной стороны контроллерных шкафов осу-

ществляется доступ к модулям контроллера и органам управления питанием контроллера. Подвод внешних полевых кабелей к шкафам осуществляется снизу. Полевые кабели внутри шкафов крепятся к монтажным элементам конструкции, расположенным в нижней части шкафа. Гарантируется работа контроллеров при температуре окружающего воздуха от 0 до +55°C.

Для осуществления местного контроля и управления на передней двери контроллера по желанию заказчика размещается терминал ввода данных с ЖК-дисплеем и клавиатурой для ввода данных.

Для защиты от сбоев в электропитании контроллер укомплектован источником бесперебойного питания (ИБП) компании APC, который дополнительно обеспечивает сигнализацию в системе о нарушениях в электроснабжении объекта. Благодаря применению ИБП поддерживается питание контроллера на время до 72 часов после прекращения подачи электроэнергии.

Сигналы датчиков регистрируются технологическим контроллером, в состав которого входят процессорный блок и блоки ввода/вывода собственного производства.

Для повышения помехоустойчивости дискретных и аналоговых входов используются специальные технические и программные решения:

- сглаживание и фильтрация мгновенных значений для телеизмерений;
- антидребезговые каскады для каналов телесигнализации и импульсных входов;
- проверка фактических значений телеизмерения на достоверность по критериям реальности значения параметра (физическим и технологи-



Рис. 2. Аппаратура КП

ческим диапазонам, скорости изменения параметра и т.п.).

Входные и выходные цепи контроллера имеют защиту от короткого замыкания и перенапряжения. Измерительные каналы имеют метрологические характеристики с нормируемыми основными и дополнительными погрешностями. Относительная погрешность измерительных каналов не превышает 0,15%.

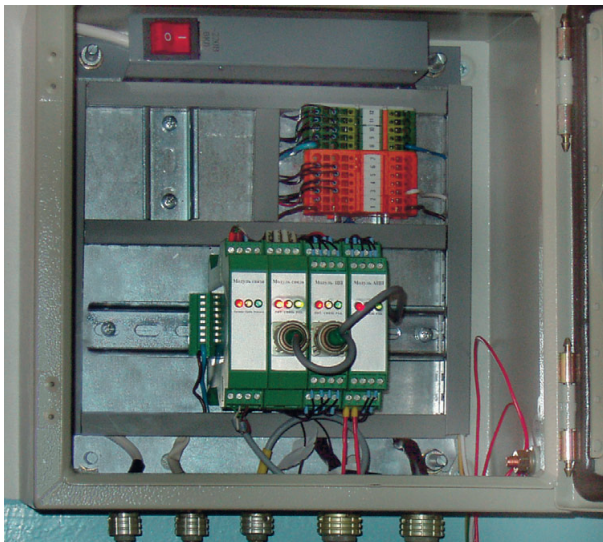


Рис. 3. Контроллер КП

Контроллер выполнен в виде набора типовых модулей, устанавливаемых на стандартный DIN-рейль. Возможность добавления модулей ввода/вывода позволяет изменять информационно-управляющую ёмкость контроллера в зависимости от требований системы автоматизации в широких пределах. Внешний вид контроллера КП и его размещение внутри контроллерного шкафа показаны на рис. 3.

Для подключения внешних сигналов все блоки ввода/вывода имеют съёмные клеммные колодки, что позволяет производить быструю замену блоков в случае неисправности. Количество каналов ввода/вывода данной системы может достигать следующих значений:

- каналы телеуправления (ТУ) — 14;
- каналы телесигнализации (ТС) — 42;
- каналы телеизмерений текущих (ТТ) — 8;
- каналы телеизмерений интегральных (ТИ) — 16;
- каналы телерегулирования (ТР) — 8.

Программное обеспечение (ПО) контроллера работает в среде реального времени — операционной системе, обеспечивающей гарантированную реакцию на событие в детерминированное время. Специализированное ПО технологического контроллера позволяет реализовать следующие основные функции:

- циклическое выполнение процессов ввода/вывода данных и заданного технологического алгоритма;
- диагностика состояния устройств ввода/вывода;
- приём и выполнение команд управления со стороны ДПУ;
- доступ к текущей технологической информации со стороны ДПУ.

Разработка технологических алгоритмов контроллеров ведётся в среде специализированного программного обеспечения «Каскад-САУ», входящего в состав верхнего уровня, с использованием языков программирования международного стандарта IEC 61131-3 (языка функциональных блоков FBD и языка структурированного текста ST). Полученный в результате разработки системно-независимый код технологического алгоритма сохраняется в специальной таблице конфигурационной БД.

Для связи контроллера КП с ДПУ в системе используется блок связи собственной разработки. Этот блок осуществляет связь по двухпроводной выделенной линии со скоростью 1200 бод с удалением до 30 км по протоколу V.23. Используемый протокол и физические характеристики сигнала блока позволяют поддерживать устойчивую связь на линиях с низким качеством связи. Допускается подключение до 16 КП к одной линии связи с диспетчерским пунктом. Для защиты блока связи и технологического контроллера от повышенного напряжения и высокочастотных помех между вводом линии связи и блоком связи размещается блок защиты.

В качестве каналов связи между КП и ДПУ СТМ возможно также использование следующих решений:

- модемного соединения по коммутируемым линиям;
- сегментов сети Ethernet с пропускной способностью от 512 кбит/с до 1 Гбит/с (витая пара категории 5, оптоволокно);
- радиоканалов (возможна организация радиоканалов, не требующих

разрешений ГРЧЦ и Госсвязьнадзора РФ о назначении частот для сегментов до 5 км);

- сети сотовой связи GSM (GPRS или/и SMS).

При этом используются протоколы:

- Modbus RTU;
- Modbus TCP;
- протокол, использующий процедуру обмена на базе кадров формата FT3.

Кроме того, возможна разработка стыка для любого открытого протокола.

Для осуществления местного контроля и управления (на уровне объекта) на КП возможна организация подключения средств отображения, в качестве которых могут выступать различные устройства от встроенного ЖК-индикатора до панельного компьютера с сенсорным экраном. Для технического обслуживания и конфигурирования КП используется встроенный панельный компьютер (в случае оснащения КП таковым) или переносное терминальное устройство (ноутбук).

ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДПУ

Основное оборудование ДПУ СТМ размещается в 19" шкафу фирмы Rittal и состоит из коммуникационного и архивно-конфигурационного серверов, блоков питания и блоков связи с КП. В данном проекте из-за небольшого объёма информации функции разных серверов были совмещены в одном комбинированном сервере, в качестве аппаратной реализации которого был выбран промышленный компьютер на базе платформы IPC-610 фирмы Advantech. Для защиты от сбоев электропитания серверного шкафа применён ИБП компании APC. Внешний вид серверного шкафа ДПУ показан на рис. 4.

Вспомогательным оборудованием ДПУ СТМ является комплект автоматизированных рабочих мест оператора, подключённых к комбинированному серверу СТМ через сегмент локальной вычислительной сети Ethernet. При реализации ДПУ СТМ рекомендуется устанавливать несколько АРМ:

- АРМ диспетчера для оперативного контроля и управления;
- АРМ метролога для оперативного контроля и обзора сводок по расходу газа;
- АРМ инженера для оперативного контроля и диагностики линий связи и технологического оборудования КП.

Каждое АРМ представляет собой персональный компьютер офисного исполнения. Все АРМ функционируют независимо и могут частично или полностью дублировать друг друга.

В состав специализированного программного обеспечения АРМ и комбинированного сервера ДПУ входят программные модули, предназначенные для выполнения следующих основных функций:

- администрирование системы;
- хранение баз данных конфигурации и организация доступа к ним;
- архивирование технологической информации в архивных БД и организация доступа к ним;
- идентификация пользователей системы;
- формирование и отображение сводок;
- отображение текущих и архивных технологических данных;
- отображение текущих и архивных технологических событий;
- отображение текущих диагностических данных;
- оперативное управление;
- конфигурирование системы.

Модули поставляются единым комплектом. Запуск и работа модулей осу-

ществляется как в комплексном режиме (запуск всех систем отображения информации и управления для работы АРМ оператора), так и в индивидуальном порядке (работы по настройке системы).

Возможность экспорта данных обеспечивается включением в состав ПО ДПУ СТМ сервера OPC с поддержкой интерфейса Data Access (версии 2.0 и 3.0), позволяющего передавать данные ДПУ в другие системы.

СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ И АРХИВИРОВАНИЯ ДАННЫХ

В стандартный комплект поставки СТМ включён полный набор средств представления технологической и системной информации, используемый в современных SCADA-пакетах: технологические мнемосхемы, окна отображения тревог и событий, тренды и сводки.

Развитая система отображения данных «Каскад-САУ» позволяет создавать технологические мнемосхемы с поддержкой анимации и звукового сопровождения процесса. Взаимодействие системы отображения с системой тревог даёт возможность автоматического переключения на мнемосхему вы-



Рис. 4. Серверный шкаф ДПУ

деленной тревоги. Взаимодействие системы отображения с системой трендов позволяет открыть тренд текущих



V Международная специализированная выставка

Передовые Технологии Автоматизации

ПТА Санкт-Петербург 2009



Тематика выставки:

- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Бортовые и встраиваемые системы
- Системная интеграция и консалтинг
- Автоматизация зданий

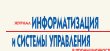
В рамках выставки:

V Северо-Западная специализированная конференция по АСУ ТП и встраиваемым системам

Официальная поддержка:



Информационная поддержка:



24-26 июня

ЛЕНЭКСПО, павильон 4

г. Санкт-Петербург, Большой пр. В.О. 103

Организатор:

Экспотроника

Санкт-Петербург:

Тел.: (812) 448-03-38

E-mail: spb@pta-expo.ru

Москва:

Тел.: (495) 234-22-10

E-mail: info@pta-expo.ru

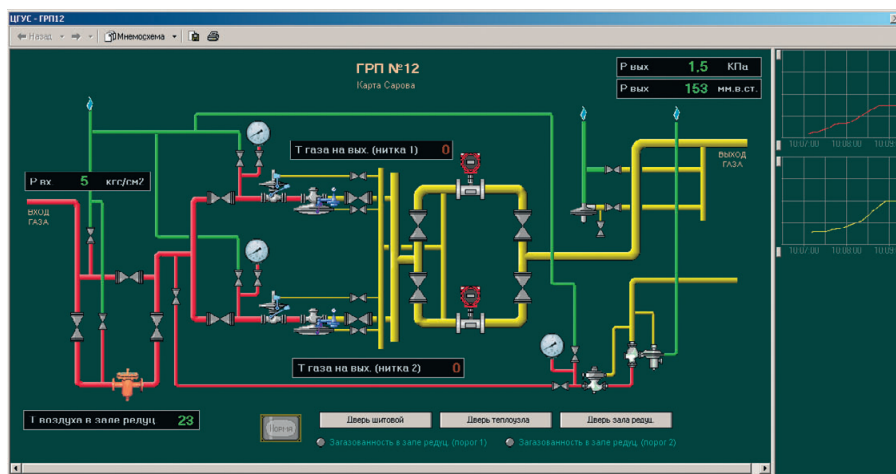


Рис. 5. Мнемосхема отдельного объекта СТМ

или архивных значений одним щелчком на параметре мнемосхемы.

Система отображения событий и тревог «Каскад-САУ» предоставляет пользователю гибкие средства настройки и управления. Среди возможностей этой системы есть возможность открытия нескольких окон событий с назначением в каждом окне своего метода фильтрации сообщений.

В состав мнемосхем СТМ входят отдельные мнемосхемы объектов и общая мнемосхема городской газораспределительной сети. На общей мнемосхеме на фоне карты города установлены мнемознаки, показывающие текущее состояние отдельных объектов. Выбор мышью мнемознака определённого объекта открывает соответствующую этому объекту мнемосхему. Пример мнемосхемы отдельного объекта системы представлен на рис. 5.

Мнемосхема отдельного объекта представляет собой схему технологического оборудования объекта с мнемознаками датчиков (значения давления, температуры и др.) и отдельных узлов (состояние запорной арматуры и др.). Выбор мышью определённого мнемознака открывает соответствующее контекстное меню, позволяющее оператору вызвать тренд выбранного параметра, карту управления оборудованием или информационную карту (паспорт оборудования), на которой представлена дополнительная информация об аппаратной привязке датчиков, значении действующих уставок, текущем статусе и значении параметров ввода/вывода.

Изменение предусмотренных уставок производится из отдельной карты или таблицы изменения уставок «на ходу» и не требует специального выполнения процедуры переконфигури-

рования системы. При подаче сигнала управления или изменении уставки системой контролируется наличие у текущего пользователя соответствующего разрешения. Все действия оператора регистрируются в системе событий, записываются в архив и отображаются на всех АРМ системы.

Программное обеспечение архивирования работает в составе ПО комбинированного сервера ДПУ. Архивированию в «Каскад-САУ» подлежат все без исключения события, значения по выбранным параметрам, а также сводки. При архивировании текущих значений дополнительно производится расчёт средних значений за разные интервалы времени (среднее за минуту, час, сутки, месяц). Все возможности, предоставляемые «Каскад-САУ» для просмотра текущих данных на АРМ, доступны и для просмотра архивов. Так же как и для текущих данных, возможны просмотр архивных данных в виде трендов и таблиц, вывод их на печать и экспорт в файл.

СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ

В СТМ встроены развитые средства диагностики и самодиагностики. Состояние любого оборудования, подключённого к КП и ДПУ, состояние линий связи, состояние баз данных могут быть введены в систему как отдельные сигналы, к которым применимы все доступные средства обработки, от отображения на мнемосхемах до формирования событий и архивирования.

Программное и технологическое обеспечение КП и ДПУ работает с информацией не только на основе полученных количественных значений, но и с учётом качества этих значений.

Поддерживается большой набор признаков качества, позволяющий производить диагностику пригодности каждого значения параметра к вычислениям на технологическом уровне. В частном случае речь идёт о диагностике работы аппаратного обеспечения ввода/вывода с детализацией до состояния линии связи с датчиком (анализ обрыва и короткого замыкания). Данный анализ информации способствует быстрому обнаружению и устранению сбоев аппаратных средств при сохранении непрерывности технологического процесса, так как технологические алгоритмы могут предусматривать несколько сценариев работы в таком режиме. Часть режимов, такие как имитирование, маскирование, недостоверность параметра и другие, может быть принудительно установлена оператором и технологическим алгоритмом.

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

В стандартный комплект поставки СТМ включён полный набор средств разработки, позволяющий с любого АРМ производить настройку конфигурации системы от внешнего вида технологических мнемосхем до алгоритмов технологического контроллера.

В «Каскад-САУ» используется единая база данных параметров системы. Такой подход позволяет исключить дублирование параметров, что характерно для систем с раздельным программированием контроллеров и средств отображения АРМ.

В результате того, что вся конфигурация системы хранится в одном месте, отпадает необходимость в синхронизации базы данных параметров между отдельными клиентскими рабочими местами. Это максимально облегчает подключение дополнительных АРМ — достаточно лишь установить программное обеспечение «Каскад-САУ» верхнего уровня на новое рабочее место.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная система эксплуатируется с 2003 года в цехе газовых сетей города Сарова. В 2006 году выпущена новая версия системы, в которой реализовано большое количество пожеланий эксплуатирующей организации, связанных с модификацией программного и технологического обеспечения. С мая 2008 года на базе данного решения начато внедрение системы автоматизации городской сети теплоснабжения. ●

ПАНЕЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Дружественный интерфейс
для Вашей работы



Trusted ePlatform Services

ADVANTECH

Панельные ПК для создания надежных вычислительных платформ с дружелюбным интерфейсом, позволяющие сэкономить место и ресурсы. Идеальны для мониторинга и управления производством.

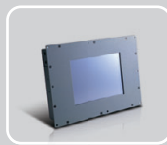
- Функциональная компактная конструкция
- Устойчивость к жаре и загрязнениям
- Доступность на рынке не менее 3 лет
- Заказные корпуса
- Различные варианты крепления
- Точность, долговечность и быстрота реакции сенсорных экранов от 3М



Многофункциональные
панельные ПК



Безвентиляторные
панельные ПК



Графические
панели оператора



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ ADVANTECH В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#112

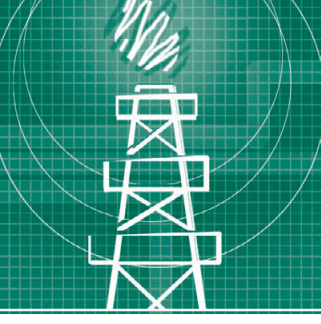
ProSoft®

Реклама

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС



Регулирование ГПА: возникающие проблемы и пути их решения

Ярослав Евдокимов

В статье рассмотрены проблемы, возникающие при создании систем регулирования для газоперекачивающих агрегатов, и как вариант решения представлен блок регулирования газоперекачивающего агрегата типа ГПК-10-4, разработанный НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА».

ВВЕДЕНИЕ

Газоперекачивающие агрегаты (ГПА) — сложные технические объекты, от работы которых зависит безопасность и экономическая эффективность транспортировки природного газа по магистральным газопроводам. Управление такими объектами невозможно без средств автоматизации, исключающих человеческий фактор и обеспечивающих быструю и правильную реакцию на внешние воздействия.

Важной частью автоматики ГПА являются средства регулирования. На ГПА с газотурбинным приводом средства регулирования выполняют следующие функции:

- стабилизацию и изменение по командам оператора частоты вращения силовой турбины (турбины нагнетателя) путём управления топливным регулирующим клапаном (так называемое топливное регулирование);
- обеспечение работы центробежного нагнетателя в безопасной зоне по расходу и степени сжатия (антипомпажное регулирование) путём управления байпасным клапаном;
- стабилизацию и изменение по командам оператора давления на выходе нагнетателя или расхода технологического газа через нагнетатель путём формирования задания на подсистему топливного регулирования.

Выполнение каждой из этих функций требует решения комплекса задач. Сложность объекта управления приводит к тому, что только немногие фирмы

могут продемонстрировать полноценное решение задач автоматизации ГПА, включая антипомпажное и топливное регулирование.

Рассмотрим подробнее некоторые проблемы, возникающие при создании систем регулирования для ГПА, решения которых воплощены в ряде разработок НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА».

ТОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ТУРБИН

Основа любого регулирования — измерение регулируемой величины. От точности и быстродействия измерительного канала во многом зависит качество регулирования. Например, невозможно обеспечить точность стабилизации частоты вращения турбины ± 5 об/мин, если измерительный канал имеет погрешность ± 10 об/мин.

Основными величинами для топливного регулятора являются частоты вращения силовой турбины и турбины газогенератора. Для их измерения применяются индукционные датчики, формирующие импульсы при прохождении зубьев измерительного колеса мимо датчика. Частота импульсов пропорциональна скорости вращения, и для измерения достаточно определить эту частоту. Но надо заметить, что требования к точности измерений весьма высоки: частоту вращения от единиц до нескольких тысяч оборотов в минуту нужно измерять с погрешностью не более 2-3 об/мин. При этом скорость измерений должна быть сравнима с динамикой двигате-

ля, недопустимы осреднение и фильтрация сигнала в течение нескольких секунд. Кроме того, уровень сигнала от индукционного датчика зависит от частоты вращения: на малых частотах сигнал слабый и легко зашумляется. Ещё одна проблема — неточность формы зубьев измерительного колеса, что приводит к неравномерности периода импульсов и возможным пропускам отдельных импульсов. Таким образом, «простая» задача измерения скорости вращения по частоте импульсов от датчика превращается в достаточно сложную проблему, решение которой требует создания специальных аппаратных и программных средств.

Первая часть канала измерения частоты вращения — усилитель-формирователь, обеспечивающий преобразование сигнала от индукционного датчика в чёткие прямоугольные импульсы заданной амплитуды. Как уже отмечалось, основная проблема тут — зависимость уровня сигнала от частоты вращения, а также наложение всевозможных помех, прежде всего высокочастотных. В усилителе-формирователе, разработанном НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА», применяется схема автоматической регулировки усиления (АРУ), обеспечивающая оптимальное соотношение сигнал/шум на различных частотах вращения и выгодно отличающаяся от пассивных частотно-зависимых схем, используемых в некоторых аналогах. Пассивные схемы требуют гораздо более тонкой и длитель-

ной настройки по сравнению с АРУ, что замедляет пусконаладку и может приводить к ложным остановам агрегата из-за неправильного измерения частоты.

Импульсы от усилителя-формирователя поступают на модуль частотомера-периодомера. Использование комбинированного алгоритма замера частоты или периода импульсов позволяет обеспечить точность измерений как на низких, так и на высоких частотах и при этом проводить измерение за один оборот рабочего колеса, чтобы исключить погрешность («плавание» частоты), вызванную отклонениями формы зубьев колеса. В качестве частотомера-периодомера используется модуль UNIO96 компании FASTWEL со специальным вариантом прошивки. Управление режимами его работы, частотой заполнения и другими параметрами выполняется программно от центрального процессора FASTWEL CPU686E. Фактически достигается точность измерений на рабочих режимах 1 об/мин, при этом нижний порог чувствительности составляет около 3-5 об/мин.

Объединение управляющих и ограничительных воздействий на топливный клапан в различных режимах работы ГПА

Основная задача топливного регулирования — управлять топливным клапаном таким образом, чтобы обеспечить заданную частоту вращения силовой турбины привода ГПА. В то же время изменение подачи топлива в камеру сгорания приводит к тому, что одновременно изменяются и другие параметры газотурбинного двигателя: частота вращения турбины газогенератора, давление за компрессором, температура продуктов сгорания [1]. При работе двигателя значения этих параметров должны оставаться в допустимых пределах. Температура продуктов сгорания и давление за компрессором должны быть ограничены сверху, а частота вращения турбины газогенератора — сверху и снизу. Ограничение сверху обусловлено прочностью конструкции, а снизу — устойчивостью работы компрессора и недопущением длительной работы в зоне резонансных колебаний ротора.

Для ограничения допустимых значений параметров двигателя необхо-



Газоперекачивающие агрегаты ГТК-10-4 на компрессорной станции в Тюменской области

димо изменять подачу топлива (положение топливного клапана) при приближении к границам регулирования. Таким образом, задача топливного регулирования не сводится к одному лишь замыканию обратной связи по частоте вращения силовой турбины, а требует формирования управляющих воздействий по различным параметрам двигателя и объединения этих воздействий на один регулирующий клапан.

Основным предметом разработки при создании систем топливного регулирования является именно способ объединения управляющих воздействий по различным параметрам двигателя на регулирующий клапан. В настоящее время известны несколько вариантов решения этой задачи.

1. Остановка перемещения регулирующего клапана при приближении какого-либо параметра к ограничительной уставке. Например, если регулятор частоты вращения увеличивает степень открытия клапана, а при этом температура продуктов сгорания приблизилась к ограничению, положение клапана фиксируется, пока температура не уменьшится. Этот способ имеет следующий недостаток: за счёт инерционности объекта может произойти выход за ограничительное значение. В результате для безопасного регулирования приходится искусственно уменьшать уставки, что снижает диапазон мощности двигателя и приводит к снижению экономической эффективности работы ГПА.

Назначение ГПА — повышение давления газа при его транспортировке по газопроводу. Требуемая для этого мощность зависит от сезонного режима работы газопровода, возможных возмущений из-за пусков и остановок других агрегатов и прочих факторов. Чем больше диапазон располагаемой мощности каждого ГПА, тем меньше требуется пусков и остановок для регулирования суммарной мощности. Каждый пуск приводит к повышенному расходованию ресурса ГПА; таким образом, уменьшение количества пусков увеличивает межремонтные интервалы и снижает затраты на ремонты.

2. Приведение ошибок регулирования по всем рабочим и ограничиваемым параметрам к одному диапазону (условным единицам), выбор ошибки регулирования с максимальным абсолютным значением и подача этой ошибки на вход регулятора. В качестве регулятора здесь, как и в других схемах, выступает хорошо известный в теории автоматического управления ПИД-регулятор. Выход регулятора подаётся на регулирующий клапан. Недостатком этого способа является сложность настройки приведения к одному диапазону значений параметров, имеющих совершенно разный физический смысл. Также важно, что различие динамики объекта по разным параметрам приводит к неоптимальности работы регулятора, настроенного на один из параметров, при работе по другому параметру.

Из теории управления известно, что коэффициенты усиления регулятора должны быть связаны со свойствами объекта управления, прежде всего — с инерционностью этого объекта. При регулировании нескольких параметров двигателя, по сути, происходит переключение между различными объектами; например, температура продуктов сгорания изменяется намного быстрее, чем частота вращения турбины. Поэтому такое регулирование не может быть выполнено одним регулятором одинаково эффективно по различным параметрам.

3. Подача ошибок регулирования по различным параметрам двигателя на отдельные регуляторы и выбор минимального (при ограничении сверху) и максимального (при ограничении снизу) выхода регулятора для подачи на регулирующий клапан. Такая схема наиболее часто применяется в настоящее время. Тем не менее её практическая реализация связана с определёнными проблемами (как говорится, «дьявол спрятан в мелочах»), поэтому каждая фирма имеет свои на-

работанные решения, так или иначе решающие эти проблемы. В процессе разработки специалистам НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА» удалось создать решение, не имеющее прямых аналогов; в настоящее время оно находится в стадии патентования. Работоспособность этого решения подтверждена эксплуатацией регулятора на ГПА типа ГТК-10-4 и успешным прохождением межведомственных испытаний.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОТКАЗЕ ДАТЧИКОВ

Газоперекачивающий агрегат является объектом повышенной опасности, поэтому он имеет развитую датчиковую обвязку, обеспечивающую работу системы аварийных защит и ограничительных регуляторов. Как всякое оборудование, датчики имеют конечную надёжность, и при работе возможны их отказы. При этом предъявляются противоречивые требования к реакции автоматики на такие отказы. С одной стороны, отказ датчика какого-то параметра означает отсутствие защиты и ограниче-

ния по этому параметру. Следовательно, безопасность работы ГПА нарушается, а значит, должен быть выполнен аварийный останов для перевода оборудования в безопасное состояние. С другой стороны, в некоторых случаях параметры ГПА частично дублируют друг друга; например, давление за компрессором двигателя пропорционально частоте вращения турбины газогенератора. Поэтому аварийная защита и ограничение режима работы двигателя могут выполняться по оставшимся исправным каналам. Получается, что работа двигателя с частью отказавших датчиков в некоторых случаях допустима, при этом ремонт измерительного канала может быть выполнен «на ходу», а отклонения от заданного режима работы газопровода не произойдёт.

По многолетнему опыту известно, что основную часть отказов измерительных каналов составляют обрывы жил в кабелях, отсутствие контакта в клеммниках и другие подобные причины, легко устранимые при своевременном обнаружении. Отказы датчиков и измерительных преобразовате-

ПОМПАЖ И АНТИПОМПАЖНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

На рис. 1 показан типичный вид газодинамических характеристик (ГДХ) центробежного нагнетателя [3]. Каждая кривая отражает связь между степенью сжатия нагнетателя и расходом газа через него (производительностью) при постоянной частоте вращения ротора.

Центробежный нагнетатель имеет ограниченный диапазон производительности. Если поток газа через нагнетатель меньше определённой величины, то вращающиеся лопасти рабочего колеса не могут «захватить» газ и устойчивая работа нагнетателя нарушается. Вследствие срыва потока в системе «нагнетатель + трубная обвязка» воз-

никают низкочастотные колебания расхода и давления, называемые помпажем.

Линия, соединяющая точки срыва потока при различной скорости вращения ротора нагнетателя, называется границей помпажа (красная линия на графике). Помпаж сопровождается несколькими явлениями, делающими работу нагнетателя неэффективной и опасной.

- Сначала происходит существенное повышение нагрузки на приводной двигатель (за счёт повышения степени сжатия), а затем срыв нагрузки (при падении расхода) и резкая разгрузка привода. На газотурбинных агрегатах это приводит к быстрому росту частоты вращения: рост скорости около 1000 (об/мин)/с. На электроприводных ГПА предпомпажное состояние сопровождается существенным ростом тока статора двигателя.
- Резкие колебания расхода и давления приводят к вибрациям ротора, что повышает нагрузку на подшипники и лабиринтные уплотнения вплоть до возможности их разрушения.
- Нерасчётный режим обтекания лопаток нагнетателя приводит к переходу большого количества энергии в тепло и перегреву газа.

Для того чтобы избежать помпажных явлений, нагрузкой на нагнетатель можно управлять при помощи регулируемого бай-

пасного клапана, перепускающего часть газа с выхода нагнетателя на его вход. На воздушных компрессорах, берущих воздух из атмосферы, такой же эффект даёт сброс части воздуха в атмосферу с выхода компрессора. На рис. 2 видно, что открытие байпасного клапана уменьшает нагрузку на нагнетатель, закрытие увеличивает. Рабочая точка перемещается вправо (в сторону увеличения расхода) при открытии клапана, влево при закрытии. Таким образом можно обеспечить устойчивую работу нагнетателя при неблагоприятной характеристике нагрузки.



Рис. 1. ГДХ центробежного нагнетателя

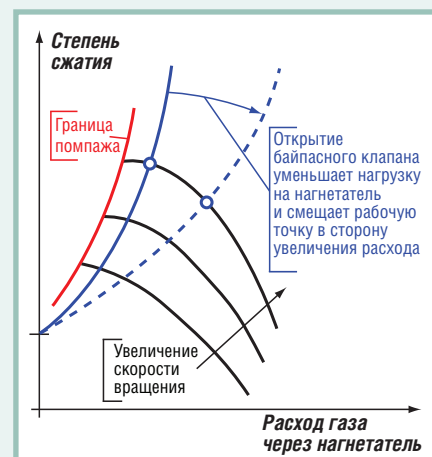


Рис. 2. ГДХ центробежного нагнетателя при управлении байпасным клапаном

лей происходят реже, причём они тоже могут быть быстро устранены простыми мероприятиями при наличии необходимых запчастей. Отказы же сигнальных и процессорных модулей контроллеров являются чрезвычайно редкими событиями. Таким образом, большинство отказов измерительных каналов может быть устранено силами персонала компрессорной станции без остановки ГПА и без нарушения режима транспортировки газа.

При разработке системы топливного регулирования необходимо ранжировать отказы измерительных каналов по важности и предусматривать различную реакцию на отказы: при некоторых отказах выполнять аварийный останов, а при части отказов — отключать соответствующие аварийные защиты и контуры регулирования и снова включать их после ремонта канала. Разумеется, такие отключения и включения должны выполняться безударно, без изменения положения регулирующего клапана.

В регуляторе разработки НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА» предусмотрена реакция «аварийный останов» на отказ каналов измерения температуры продуктов сгорания как наиболее

ответственных каналов. Отказ всех остальных каналов измерения не приводит к останову и изменению режима работы ГПА. Например, при отказе канала измерения частоты вращения силовой турбины происходит переход на регулирование по частоте вращения турбины газогенератора, при отказе всех датчиков частоты вращения — на регулирование по температуре продуктов сгорания и т.д. Предусмотрена также возможность ручного дистанционного управления регулирующим клапаном, в том числе и на работающем агрегате. При таком режиме выполняются аварийная защита и ограничение режима по тем параметрам, каналы измерения которых исправны.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦЫ ПОМПАЖА НАГНЕТАТЕЛЯ И УЧЁТ НЕЛИНЕЙНОСТИ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАГНЕТАТЕЛЯ

Суть антипомпажного регулирования заключается в том, чтобы обеспечить устойчивую работу центробежного нагнетателя, управляя для этого байпасным (антипомпжным) клапаном [2]. Давно известны системы антипомпажной защиты, полностью от-

крывающие клапан при падении расхода газа через нагнетатель ниже некоторого порога. Свою защитную функцию они успешно выполняли; тем не менее, в результате сужался диапазон производительности нагнетателей. Дело в том, что зачастую требуется длительная работа вблизи помпажной зоны (см. врезку «Помпаж и антипомпажное регулирование»). Например, требуемая общая производительность компрессорного цеха такова, что два нагнетателя не могут её обеспечить, а для трёх она слишком мала. В результате три нагнетателя работают в режиме минимальной производительности. При малейшем возмущении по расходу или давлению газа может оказаться, что режим работы нагнетателя сместится в помпажную зону. Система антипомпажной защиты в этом случае полностью откроет байпас, а когда производительность нагнетателя стабилизируется — снова закроет его. Такой процесс будет происходить циклически и непрерывно, «раскачивая» работу газопровода, повышая нагрузки на трубы и увеличивая расход топлива ГПА.

С появлением байпасных клапанов с аналоговым управлением, способ-



ДАТЧИКИ ДЕФОРМАЦИИ EPSIMETAL

Контроль состояния несущих элементов конструкций (мостов, кранов, прессов, клетей прокатного стана), натяжения тросов и др.

- Встроенный измерительный преобразователь
- Унифицированный выходной сигнал
- Температурная компенсация
- Быстрая установка и снятие
- Отсутствие механических регулировок
- Интерфейс RS-232 для дистанционной калибровки

- Диапазон измерения ± 500 мкм/м
- Разрешение 1 мкм/м
- Нелинейность $\pm 0,5\%$ от полной шкалы
- Монтаж с помощью винтов или клея
- Степень защиты IP54
- Диапазон температур эксплуатации $-40...+85^\circ\text{C}$

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР SCAIME В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#411

Реклама

ProSoft®

(495) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

ПОМПАЖНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ НАГНЕТАТЕЛЯ

На рис. 3 показаны графики аналоговых параметров, полученные при помпажном тестировании нагнетателя на одной из компрессорных станций в Западной Сибири. Параметр « dP на конфузоре», то есть перепад давлений на сужающем устройстве (конфузоре) нагнетателя, характеризует производительность нагнетателя. Видно, что при плавном закрытии антипомпажного клапана (АПК) вначале идёт практически линейное уменьшение перепада на конфузоре. Затем, в момент времени $t=965$ с, отмечается резкий провал на графике перепада давлений на конфузоре и ускорение силовой турбины. По этим признакам детектор помпажа в составе программного обеспечения блока регулирования ГПА распознаёт срыв потока в нагнетателе и открывает АПК. Надо заметить, что на сигнал перепада давлений на конфузоре накладывается помеха

(шум), заметная на графике как высокочастотные колебания, но детектор помпа-

жа не реагирует на эту помеху благодаря цифровой фильтрации сигнала.

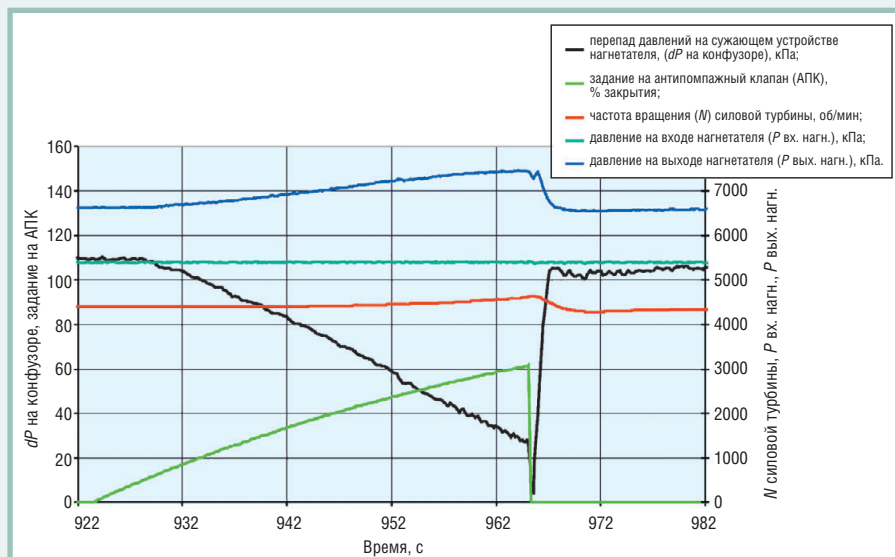


Рис. 3. Результаты помпажного тестирования нагнетателя

ных достаточно точно и быстро открываться на заданную величину (в России и странах СНГ в основном используются клапаны фирмы Mokveld Valves bv), открылась возможность создания систем антипомпажного регулирования. Такие системы измеряют расстояние до границы помпажной зоны и рассчитывают необходимую степень открытия антипомпажного клапана. При решении этой, казалось бы, простой задачи возникают следующие проблемы:

- газодинамические характеристики (ГДХ) нагнетателя имеют достаточно сложную форму, граница помпажа при заводских испытаниях нагнетателей определяется неточно, более того, в процессе эксплуатации она смещается из-за износа проточной части — в силу этих причин возникает необходимость идентификации помпажной границы на реальном ГПА, а не на испытательном стенде;
- наклон ГДХ является переменным, участок около помпажной границы — наиболее пологий, в результате маленькое воздействие на антипомпажный клапан приводит к большому изменению расстояния до границы помпажа, а при удалении от границы чувствительность к положению байпасного клапана снижается; при реализации регулирования нужно учитывать эти факторы, корректируя свойства регулятора.

Для идентификации границы помпажа применяется методика, называемая «помпажным тестированием» (см. врезку «Помпажное тестирование нагнетателя»). Помпажный тест впервые начала применять фирма Nuovo Pignone. Суть тестирования состоит в том, что нагнетатель, работающий на байпас, начинают постепенно «запирать» по выходу, медленно закрывая байпасный клапан. Производительность нагнетателя падает, давление на выходе растёт, то есть режим приближается к помпажному. В какой-то момент в нагнетателе происходит срыв потока (рассмотрение этого явления выходит далеко за рамки данной статьи), предшествующий помпажу. Срыв потока распознаётся по резкому падению производительности нагнетателя и резкому падению потребляемой нагнетателем мощности, а значит, росту частоты вращения силовой турбины. Разумеется, при этом топливный регулятор уменьшает подачу топлива, чтобы не допустить раскрутки турбины, но всё же можно чётко распознать момент срыва. При распознавании этого явления необходимо открыть байпасный клапан, чтобы не допустить развития помпажа. Частота вращения силовой турбины, производительность и степень сжатия нагнетателя в момент

срыва определяют координаты одной из точек границы зоны устойчивой работы нагнетателя. Проведя такое тестирование при нескольких значениях частоты вращения, получим несколько точек. Как правило, полученная кривая не точно совпадает с кривой, построенной при стендовых испытаниях опытного образца нагнетателя. Особенно это справедливо в отноше-



Рис. 4. Блок регулирования ГПА разработки и производства НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»

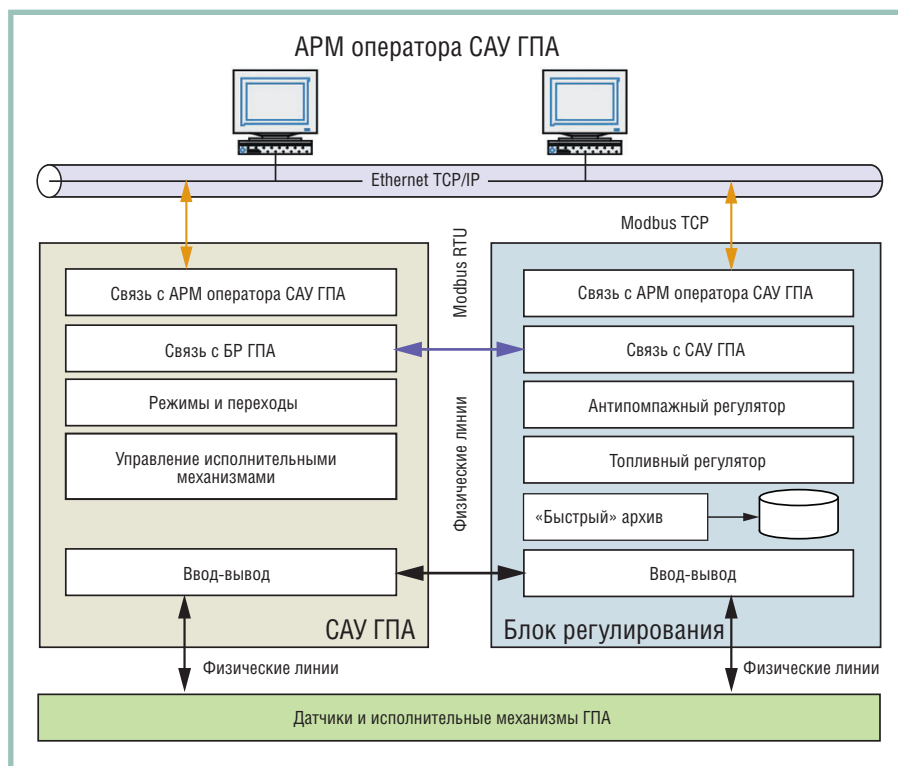


Рис. 5. Структура блока регулирования ГПА и его место в системе

нии нагнетателей с большим сроком эксплуатации, а таких достаточно много.

Поскольку срыв потока развивается весьма быстро, человек не всегда может вовремя определить момент срыва. Поэтому необходима автоматизация определения помпажной точки. Современные быстродействующие контроллеры, позволяющие реализовать алгоритмы цифровой фильтрации сигнала и численного дифференцирования в реальном времени, дают такую возможность. Автор этой статьи неоднократно проводил помпажные тесты в «комбинированном» режиме, когда для обеспечения безопасности в цепь управления байпасным клапаном была встроена кнопка, обеспечивающая по команде оператора мгновенное открытие клапана. Интересно, что ни разу тест не был закончен по команде от этой кнопки: анализ графиков аналоговых параметров показывал, что команда открытия байпаса всегда подавалась системой регулирования раньше, чем оператором. Практика показала, что для безопасного решения этой задачи просто не хватает скорости реакции человека.

Тот же алгоритм автоматического распознавания срыва, который используется для помпажного тестирования, применяется и для антипомпажной защиты при работе агрегата. Это «последний рубеж» защиты на случай

настолько резкого внешнего воздействия, что антипомпажный регулятор не успеет его обработать.

В системе регулирования разработки НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА» реализован алгоритм распознавания срыва (детектор помпажа), обеспечивающий защиту без помпажных «хлопков». Чувствительность детектора настраивается при помощи коэффициентов, задаваемых с отладочного экрана автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора. Настройка чувствительности и фильтрация зашумленного сигнала перепада давлений на конфузоре обеспечивает адекватное вычисле-

ние производной, что исключает ложные срабатывания детектора.

Блок регулирования ГПА

Блок регулирования ГПА (БР ГПА) разработки НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА» представляет собой отдельное функционально законченное устройство (рис. 4), которое обменивается данными с САУ ГПА (поставки другого разработчика) по каналу Modbus RTU и по физическим линиям (рис. 5). Для отображения работы системы регулирования и обеспечения возможности задания уставок производится обмен данными с АРМ оператора ГПА по Ethernet-каналу с использованием протокола Modbus TCP. При согласовании протоколов обмена данными БР ГПА может работать с любым типом современной САУ ГПА. Программное обеспечение БР является достаточно гибким и может быть легко адаптировано под различные типы ГПА.

Типичным объектом управления БР является ГПА типа ГТК-10-4 (рис. 6). Агрегаты этого типа морально и физически устарели, тем не менее, они составляют большую часть парка ГПА ОАО «Газпром». Полная замена таких агрегатов требует чрезвычайно больших вложений и нецелесообразна. Поэтому повсеместно проводится их модернизация с заменой проточной части турбогруппы, заменой топливной аппаратуры, реконструкцией рекуператоров и камер сгорания и т.д. Важной частью модернизации является замена автоматики. В настоящее время типовым вариантом автоматизации для этого типа ГПА является ре-



Рис. 6. Объект внедрения – ГПА типа ГТК-10-4

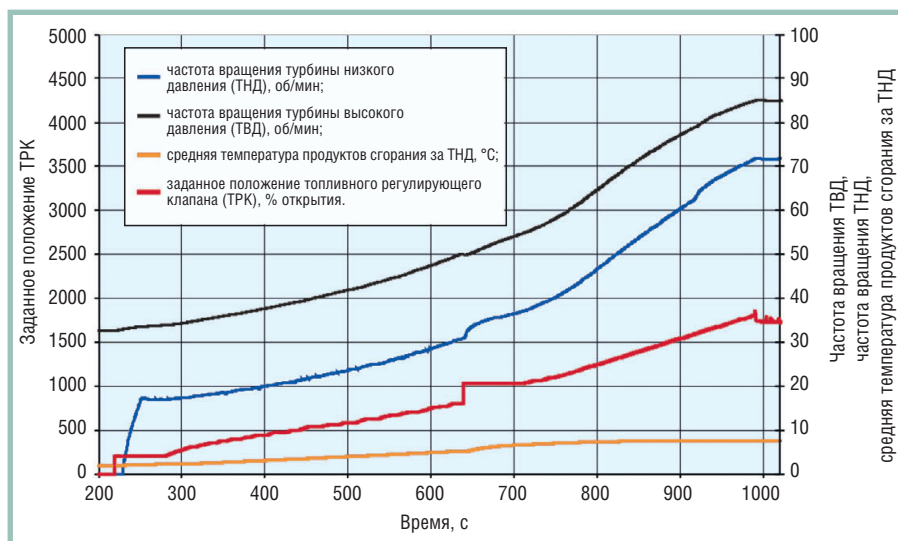


Рис. 7. График изменения аналоговых параметров при пуске агрегата типа ГТК-10-4

лейная система А 705, дополненная системой топливного и антипомпажного регулирования Series 3+ или Series 4 фирмы Compressor Controls Corporation. В качестве топливного регулирующего клапана используется клапан Amot, на полнонапорных нагнетателях в качестве антипомпажного клапана установлен клапан фирмы Mokveld Valves bv.

Релейная автоматика отличается низкой надёжностью и примитивным отображением информации, в результате происходят ложные остановки и невыполненные пуски по вине автоматики. Также затруднён анализ аварийных остановов по отказам основного оборудования, так как средства архивирования информации вообще отсутствуют. Запасные части для устаревших САУ не выпускаются.

Системы регулирования Series 4 работают хорошо, но есть проблема ремонтов и отсутствия технической поддержки устаревшего оборудования. Всё это приводит к тому, что при модернизации ГПА целесообразна полная замена автоматики вместе с системой регулирования.

БР ГПА разработки НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА» отличается следующими характеристиками:

- выполняется регулирование частоты вращения силовой турбины, турбины газогенератора или температуры продуктов сгорания по выбору оператора, причём обеспечивается точность регулирования по частоте вращения силовой турбины 3-5 об/мин, изменение по командам оператора с темпом 10 (об/мин)/с;
- осуществляется аварийная защита по частоте вращения турбин, температу-

ре продуктов сгорания, давлению топливного газа, помпажу нагнетателя;

- обеспечено ограничительное регулирование частот вращения турбин, температуры продуктов сгорания, давления за компрессором двигателя;
- пуск ГПА производится с плавным ограничением скорости роста температуры продуктов сгорания (рис. 7);
- нормальный останов ГПА выполняется с постепенным снижением частоты вращения для охлаждения двигателя;
- алгоритмы отказоустойчивого управления обеспечивают безаварийную работу при отказах датчиков;
- антипомпажное регулирование нагнетателя обеспечивает ограничение расстояния до границы помпажа, давления на выходе нагнетателя, степени сжатия нагнетателя;
- автоматизировано проведение помпажного тестирования и обеспечена антипомпажная защита путём распознавания срыва потока в нагнетателе;
- выполняется регулирование таких параметров технологического процесса, как производительность нагнетателя, давление на выходе нагнетателя, степень сжатия нагнетателя;
- в контроллере хранится аварийный «быстрый» архив с частотой дискретизации 25 мс и передаётся на АРМ оператора ГПА для отображения и архивирования в базе данных.

Основу аппаратной части БР составляют IBM PC совместимые контроллеры фирмы FASTWEL. Контроллеры дублированы и реализуют схему «горячего» резервирования.

В контроллере используется операционная система реального времени QNX. Прикладное программное обеспечение — собственная разработка фирмы-изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание эффективной системы регулирования для ГПА с газотурбинным приводом — сложная техническая задача.

Предметом разработки многих фирм являются системы автоматического антипомпажного и топливного регулирования, но результат зависит от того, насколько успешно разработчик сочетает понимание технологического процесса и опыт создания систем управления.

Компанией НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА» разработан и внедрён блок регулирования для ГПА типа ГТК-10-4. Блок регулирования выполняет функции топливного и антипомпажного регулирования, его характеристики позволяют решать эти задачи для любого типа ГПА с минимальными изменениями аппаратуры и программного обеспечения.

В статье рассмотрен вопрос точного измерения частоты вращения, приведён пример построения схемы многоконтурного регулирования, а также описан способ автоматизированного помпажного тестирования центробежного нагнетателя. Эти и многие другие вопросы были решены при разработке блока регулирования ГПА.

Эффективность работы блока регулирования подтверждена успешной эксплуатацией с осени 2007 года. В настоящее время некоторые решения, найденные в процессе разработки, патентуются. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптивные системы управления газотурбинными двигателями летательных аппаратов / В.Ю. Рутковский и др. — М.: Издательство МАИ, 1994. — 224 с.
2. Михайлов А.К., Ворошилов В.П. Компрессорные машины: Учебник для вузов. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 288 с.
3. Альбом характеристик центробежных нагнетателей природного газа. — М.: ВНИИГаз, 1985.

Автор — сотрудник ООО НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»
Телефон: (812) 350-1967
E-mail: info@lenprom.spb.ru

Промышленные серверы последовательных интерфейсов с резервированным подключением к Ethernet



ADVANTECH

eAutomation

Серия EKI-1500

- Два порта Ethernet 10/100Base-TX с функцией резервирования
- Режимы: виртуальный COM-порт, сервер/клиент TCP и UDP, Serial Tunnel
- Множественный доступ к COM-портам
- Автоматическое восстановление соединения
- Скорость передачи до 926,1 кбит/с
- Защита портов от электростатического разряда до 15 кВ пост. тока



EKI-1521

1 порт RS-232/422/485



EKI-1522

2 порта RS-232/422/485



EKI-1524

4 порта RS-232/422/485

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ ADVANTECH В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#127

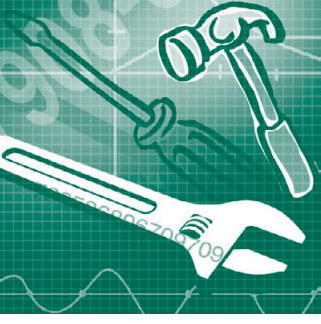
ProSoft®

Реклама

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС



Использование инструмента VCRWorX32 в 9-й версии пакета GENESIS32

Виолетта Костенко

В статье рассказано о возможностях отката во времени графического экрана оператора, созданного средствами GraphWorX32 пакета GENESIS32, и воспроизведения всех данных экранной формы, начиная с выбранного момента времени.

С 9-й версии компонент VCRWorX32 входит в пакет GENESIS32 и в режиме исполнения не использует лицензии. Поэтому работать с данным компонентом не только удобно, но, к тому же, это бесплатно (при наличии пакета GENESIS32 v9).

НАЗНАЧЕНИЕ VCRWorX32, И ЧТО ЗА НИМ СТОИТ

VCRWorX32 — это инструмент графического анализа исторических данных, архивируемых в базы данных с помощью AlarmWorX32 Logger (AWX32) и TrendWorX32 Logger (TWX32).

Предположим, в какой-то момент времени на производстве возникла ситуация, в причинах которой необходимо подробно разобраться. На экранной форме оператора отображаются только

текущие данные. Архивация данных TWX32 и AWX32 происходит в фоновом режиме.

Обычно для анализа используются отчёты архивных данных тревог и событий, а также тренды и отчёты данных OPC. Но при этом мы не можем видеть картины в целом. То есть мы исследуем отдельно данные тревог и тегов.

VCRWorX32 позволяет откатиться назад по временной шкале и отобразить то, что видел оператор на экране в установленный период времени. Данный принцип работы подобен видеозапи-

си изображения с экрана монитора с последующим воспроизведением и перемоткой видеоархива.

РАБОТА С ИСТОРИЧЕСКИМИ ДАНЫМИ БЕЗ VCRWorX32

Исторические данные OPC-серверов мы можем просматривать в стандартном ActiveX-компоненте TWXView32 и в таблицах, построенных инструментом TrendWorX32 Reporting. Исторические тревоги и события отображаются в виде таблицы в ActiveX-компоненте AWXRep32. Таблица позволяет нам анализировать количество тревог за определённый период, но не даёт визуальную информацию в период возникновения аварии на экране оператора.

Элементы исторических данных обведены чёрным прямоугольником на

рисунке 1. Для построения тренда используются архивные перья. Просматривать данные OPC можно, используя перемотку на панели тренда в режиме паузы. Для отображения исторических тревог используется элемент AWXRep32, предназначенный для построения отчётов исторических тревог. Остальные элементы экранной формы отображают текущие данные. В данном случае экранная форма даёт частичные представления о системе за прошлый промежуток времени.

РАБОТА С ИСТОРИЧЕСКИМИ ДАНЫМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ VCRWorX32

При архивации данных с использованием VCRWorX32 приведенная выше экранная форма будет выглядеть

следующим образом (рис. 2). Все элементы экранной формы, кроме AWXRep32, воспроизводят данные, начиная с установленного в панели VCRWorX32 времени.

Если рассмотреть форму подробно, то во всех элементах, отображающих время и дату события, в момент просмотра установлены дата и время VCRWorX32 (2006 г.). Индикаторы не имеют временной шкалы, но они также работают по установленному вре-

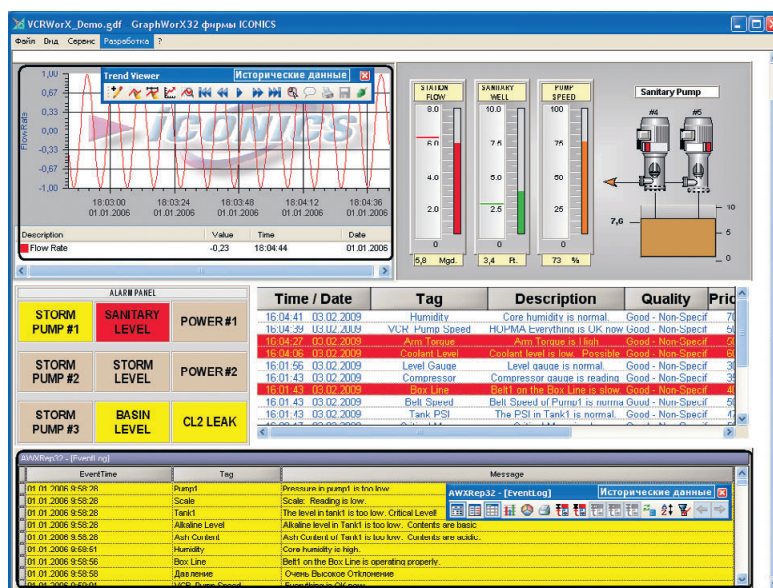


Рис. 1. Отображение исторических данных в элементах AWXRep32 и TWXView32

мени, что можно проверить по базе данных. Панель VCRWorX32, подобно плееру, отсчитывает время от установленного, а данные экранной формы меняют свои значения по времени VCRWorX32. Для ускоренного просмотра изменений в экранной форме используется перемотка на панели VCRWorX32.

Элемент AWXRep32, отображающий исторические данные (обведён чёрным прямоугольником), не зависит от времени VCRWorX32 и от текущего времени, так как выводит готовый отчёт из базы данных.

УДОБСТВА НАСТРОЕК VCRWorX32

Данный компонент, как и другие в пакете, имеет свой конфигуратор, путь к которому Пуск → Программы → Iconics Tools → VCRWorX32 Configurator.

В начале работы настраиваются соединения с конфигурациями AlarmWorX32 Logger и TrendWorX32 Logger.

Графические экраны, которые предполагается воспроизводить с помощью VCRWorX32, открываются непосредственно в данном конфигураторе. Система автоматически считывает все теги, имеющиеся в экранной форме GraphWorX32, список которых отображается на экране справа (рис. 3). Зелёная стрелка на имени тега обозначает наличие этого тега в одной из подключённых конфигураций. Для добавления тега в конфигурацию архивации данных используется меню правой кнопки мыши на конкретном теге. Тег прописывается в список на вкладке Tags, а затем обозначается как тренд или тревога.

В конфигураторе отображается общий список тегов подключённых конфигураций архиваторов, а также отдельные списки тегов AlarmWorX32 Logger и TrendWorX32 Logger. Каждый тег обозначен значком:  (тревога + тренд),  (тренд),  (тревога) и  (не выбрано), что даёт представление о принадлежности тега к соответствующей конфигурации.

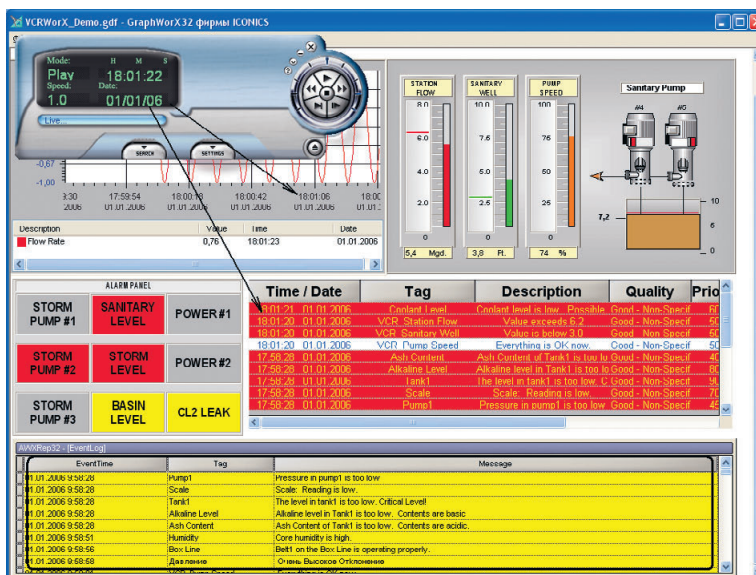


Рис. 2. Экранная форма, воспроизводящая данные, начиная с 01.01.2006

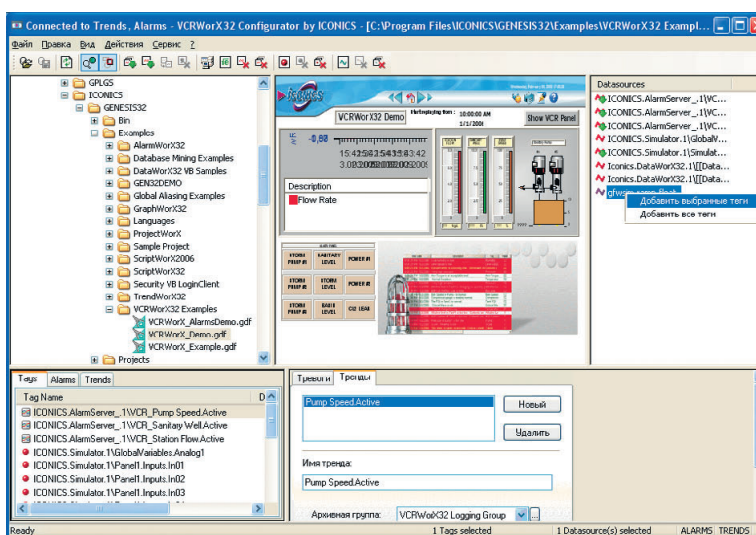


Рис. 3. Окно конфигуратора VCRWorX32

Выбирая тег из списка, система отображает его настройки архивации, полученные из конфигураций AlarmWorX32 Logger и TrendWorX32 Logger. Здесь же можно внести изменения в настройки архивации, и при обновлении изменения автоматически будут внесены в конфигурацию архиваторов.



Рис. 4. Панель VCRWorX32

Все настройки сохраняются в **Переходной таблице VCRWorX32**. При внесении изменений в конфигурацию VCRWorX32 **Переходная таблица** должна быть обновлена.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VCRWorX32

AlarmWorX32 Logger и TrendWorX32 Logger включаются на архивацию после настройки VCRWorX32. Для работы с VCRWorX32 необходимо запомнить время запуска AlarmWorX32 Logger и TrendWorX32 Logger на архивацию, так как именно с этого времени VCRWorX32 будет воспроизводить исторические данные.

После определённого времени на архивацию данных (устанавливается в настройках конфигуратора VCRWorX32) VCRWorX32 готов к работе.

Графический экран GraphWorX32 вводится в режим исполнения, а панель VCRWorX32 вы-

зывается из меню **Сервис**.

VCRWorX32 позволяет восстановить работу экранной формы в целом. При этом не нужно изменять саму экранную форму. Достаточно вызвать панель VCRWorX32 (рис. 4), откатиться по временной шкале на необходимый период и нажать на кнопку **Пуск**. При этом система начнёт воспроизводить данные с установленного момента времени.

Подробности настройки VCRWorX32 можно узнать из справки, вызываемой из меню конфигуратора, или посетив в Учебном центре ПРОСОФТ «Расширенный курс GENESIS32», в который входит компонент VCRWorX32 пакета GENESIS32. Необходимую информацию о курсе можно найти на сайте <http://www.prosoft.ru/support/training/moscow/>.

**Автор — сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru**

Татьяна Кузьмина

Организация операторского интерфейса для распределённой системы управления FASTWEL I/O на базе панелей Maple Systems

ВВЕДЕНИЕ

Визуализация процессов является неотъемлемой частью систем человеко-машинного интерфейса (ЧМИ). Наиболее актуальное решение в данной области — использование такого класса устройств, как панели оператора. В отличие от компьютеров, в том числе и панельных, панели оператора представляют собой готовое к применению и легко интегрируемое решение.

Американская компания Maple Systems предлагает несколько линеек промышленных панелей оператора, имеющих не только широкие функциональные возможности, но и приемлемую цену. Устройства предназначены как для небольших систем автоматизации, так и для систем со сложной архитектурой. Панели поставляются с предустановленной операционной системой и средой исполнения. Проект разрабатывается с помощью программного пакета EZware с использованием готовых конфигурируемых блоков. Пакет имеет интуитивно понятный интерфейс и поддерживает библиотеку драйверов для широкого спектра ПЛК таких производителей, как Allen-Bradley, Siemens, Omron, Advantech, VIPA, WAGO, FASTWEL и др.

В данной статье рассматриваются основные принципы построения системы ЧМИ на базе панели оператора Maple Systems и распределённой системы управления FASTWEL

I/O российской компании FASTWEL, которая не имеет в своей линейке продукции панелей оператора.

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Рассмотрим задачу организации обмена данными между панелью оператора Maple Systems и контроллером FASTWEL I/O по протоколам Modbus RTU и Modbus TCP/IP. Для примера используется 8-дюймовая панель HMI5080T с двумя последовательными портами RS-485/232 и интерфейсом Ethernet. Для иллюстрации подключения по сети Modbus RTU применяется контроллер CPM702 с двухпроводным интерфейсом RS-485, а по сети Modbus TCP/IP — контроллер CPM703 с интерфейсом Ethernet. В качестве модулей расширения используются модуль ввода питания OM751, модули дискретного вывода DIM718 и дискретного ввода DIM717, а также оконечный модуль OM750 (рис. 1). Подача питания как для панели оператора, так и для ПЛК осуществляется с помощью источника питания с выходным напряжением 24 В постоянного тока.

Пример. На вход DI1 модуля дискретного ввода DIM717 подаётся сигнал от датчика. Данные передаются по сети Modbus RTU или Modbus TCP/IP в панель оператора HMI5080T и отображаются в виде графического индикатора. С помощью графического объекта «кнопка» осуществля-

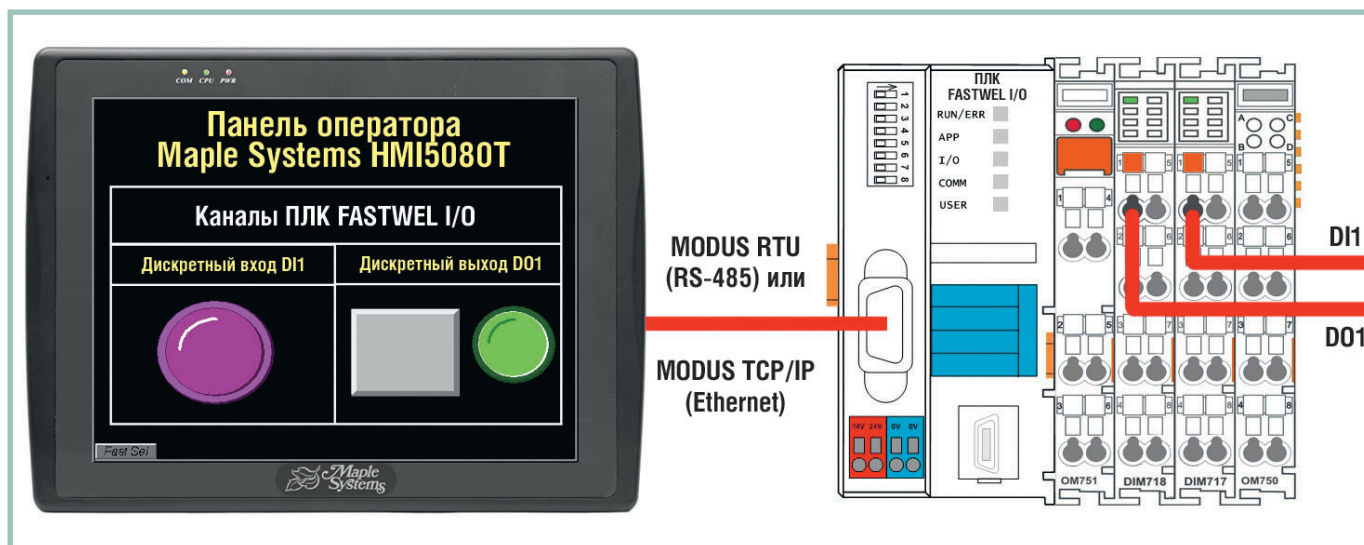


Рис. 1. Система на базе панели оператора Maple Systems HMI504T и ПЛК FASTWEL I/O

ется передача дискретного сигнала от панели оператора в контроллер на выход DO1 модуля дискретного вывода DIM718.

Для работы с ПЛК FASTWEL I/O необходимы следующие компоненты:

- кабель для конфигурирования ACS00019;
- программное обеспечение конфигурирования Codesys фирмы 3S-Smart Software Solutions с адаптационным пакетом. Данное ПО распространяется бесплатно, скачать его можно с ftp-сервера ПРОСОФТ: <ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/FASTWEL/>.

Замечание. Рекомендуется обновить прошивку (firmware) ПЛК. Новая версия доступна также на ftp-сервере ПРОСОФТ.

Для работы с панелью оператора Maple Systems HMI5080T понадобятся:

- кросс-кабель Ethernet для конфигурирования;
- программное обеспечение конфигурирования EZware-5000.

Замечание. Рекомендуется обновить программное обеспечение EZware-5000 до новой версии. Установочный файл доступен на ftp-сервере ПРОСОФТ: <ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/MapleSystems/>.

Для подключения ПЛК к панели оператора используется Ethernet кросс-кабель (для CPM703) и соединительный кабель (для CPM702). Последний можно изготовить, используя данные о назначении контактов соединителей, представленные в таблице 1, и схему подключения контактов со стороны соединительного кабеля, представленную на рис. 2.

Замечание. Проверьте назначение контактов порта вашей панели, используя «Руководство пользователя».

Перед началом работы необходимо произвести настройку IP-адреса панели оператора. Для этого подключите к панели мышью с интерфейсом USB, передвиньте курсор в правый нижний угол. В появившейся панели инструментов нажмите

кнопку **Settings** , после чего введите пароль 111111 с помощью виртуальной клавиатуры. Во вкладке **Network** введите необходимый IP-адрес панели оператора и маску подсети. В рассматриваемом примере IP-адрес равен 192.168.0.201, а маска подсети — 255.255.255.0.

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА ДЛЯ ПЛК FASTWEL I/O

Прикладная программа для ПЛК FASTWEL I/O, реализующая алгоритмы сбора данных и управления, разрабатывается с помощью среды CoDeSys с адаптационным пакетом.

Откройте среду разработки CoDeSys. Через пункт меню **File** → **New** создайте новый проект. В появившемся диалоговом окне **Target settings** выберите **FASTWEL I/O System with Multitasking Runtime** и нажмите OK. В новом диалоговом окне выберите тип **Program** программного модуля **Type of POU** и язык программирования **ST (Structured Text)**.

Настройка системы FASTWEL I/O заключается в конфигурировании контроллера узла, конфигурировании модулей ввода-вывода и конфигурировании внешней сети Modbus в редакторе **PLC Configuration**. На рис. 3 представлена схема подключения модулей расширения, блока питания и соединительного кабеля к ПЛК.

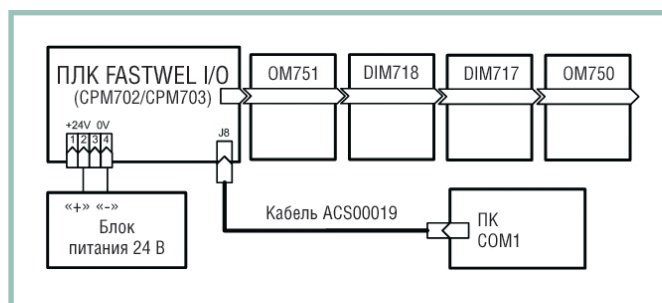


Рис. 3. Схема подключения модулей расширения к ПЛК FASTWEL I/O

Конфигурирование контроллера узла и модулей расширения

Во вкладке **Resources** запустите редактор конфигураций **PLC Configurations**. В древовидном списке выберите контроллер CPM702 или CPM703 (рис. 4), после чего раскройте вложенный список ПЛК и выберите пункт **I/O modules**. Щелчком правой клавиши мыши вызовите меню, выберите пункт **Append Subelement** и добавьте все используемые в системе модули ввода-вывода в порядке их расположения на DIN-рейке: OM751, DIM718 и DIM717.

Замечание. Оконечный модуль OM750 в редактор не добавляется.

Для работы с дискретным выходом модуля DIM718 и дискретным входом модуля DIM717 необходимо объявить соответствующие переменные. Это осуществляется с помощью

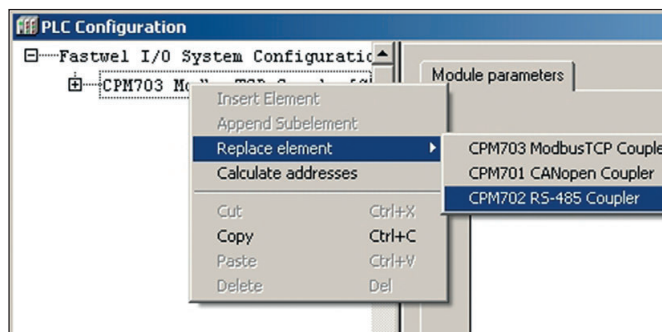


Рис. 4. Выбор типа ПЛК в редакторе конфигураций PLC Configuration

Таблица 1

Назначение контактов соединителей панели оператора и ПЛК

Порт	Maple Systems HMI5080T		FASTWEL I/O CPM702	
	COM1 RS-485 2W (соединитель DB9-розетка)		COM2 (соединитель DB9-розетка)	
Контакт	Сигнал	Назначение	Сигнал	Назначение
1	DATA-	Сигнал RS-485	—	—
2	DATA+		—	—
3	—	—	DATA+	Сигнал RS-485
4	—	—	DE	Сигнал разрешения передатчиков CPM702
5	GND	Нулевой потенциал	GND	Нулевой потенциал
6	—	—	5VS	5 В от CPM702
7	—	—	—	—
8	—	—	DATA-	Сигнал RS-485
9	—	—	—	—

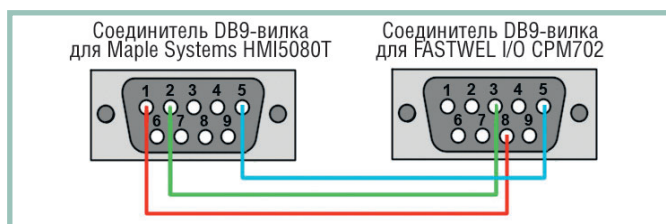


Рис. 2. Схема подключения контактов со стороны соединительного кабеля для CPM702

символических ссылок на каналы регистров в редакторе конфигураций **PLC Configuration**. Откройте древовидный список модуля DIM718, выберите подпункт **Outputs [FIX]**. Данные первого канала дискретного вывода отображаются в выходном регистре %QX2.8. После двойного щелчка в начале строки **AT %QX2.8: BOOL; (* Bit 0*)** введите имя переменной DO1 (рис. 5).

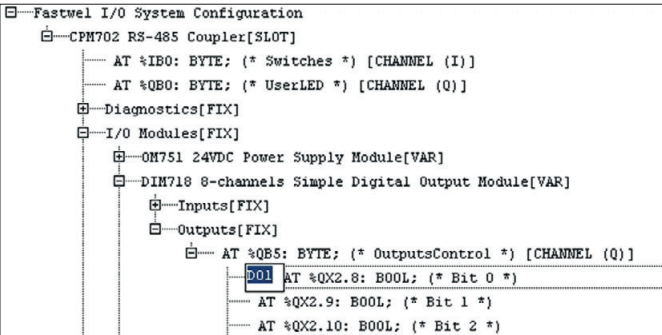


Рис. 5. Объявление переменной в редакторе конфигурации PLC Configuration

Аналогично объявите переменную DI1 в древовидном списке модуля дискретного ввода DIM717 в строке **AT %IX21.0: BOOL; (* Bit 0*)**.

Конфигурирование внешней сети Modbus

Для обмена данными между ПЛК CPM702 и панелью оператора используется протокол Modbus RTU. При этом работа осуществляется через коммуникационный порт COM2 интерфейса RS-485. Для конфигурирования внешней сети Modbus выберите пункт Modbus[FIX] в редакторе **PLC Configuration**. Введите параметры сети в соответствии со значениями в таблице 2.

Таблица 2

Параметры сети Modbus RTU для порта RS-485 ПЛК CPM702	
Параметр	Значение
Адрес узла	1
Режим протокола	RTU
Скорость обмена, бод	19200
Количество битов данных	8
Четность	None
Количество стоп-битов	1

Для обмена данными между ПЛК CPM703 и панелью оператора используется протокол Modbus TCP/IP. Для конфигурирования внешней сети Modbus выберите пункт Modbus-TCP[FIX] в редакторе **PLC Configuration**. Введите параметры сети в соответствии со значениями в таблице 3.

Таблица 3

Параметры сети Modbus TCP/IP для порта Ethernet ПЛК CPM703	
Параметр	Значение
IP-адрес	192.168.0.200
Маска подсети	255.255.255.0
Адрес шлюза	255.255.255.255

Диапазоны адресов регистров для работы ПЛК FASTWEL I/O по внешней сети Modbus RTU или Modbus TCP/IP представлены в таблице 4.

Таблица 4

Диапазоны адресов регистров коммуникационных объектов, поддерживаемых сервисом внешней сети контроллера узла FASTWEL I/O

Тип объекта	Диапазон	Комментарий
Input Register	4097...16383	Входной регистр
Holding Register	4097...16383	Выходной регистр
Bitwise Input Register	1...4095	Делимый входной регистр Адрес битового поля вычисляется по следующей формуле: DiscreteInputAddress = (RegisterAddress - 1) × 16 + n, где DiscreteInputAddress – адрес битового поля в запросе, RegisterAddress – адрес делимого входного регистра, n – номер битового поля, начиная с 1
Bitwise Holding Register	1...4095	Делимый выходной регистр Адрес битового поля вычисляется по следующей формуле: CoilAddress = (RegisterAddress - 1) × 16 + n, где CoilAddress – адрес битового поля в запросе, RegisterAddress – адрес делимого входного регистра, n – номер битового поля, начиная с 1

Для передачи данных канала дискретного ввода по сети Modbus необходимо использовать делимый входной регистр **Bitwise Input Register**, который добавляется с помощью правого щелчка мыши в поле Modbus[FIX] для CPM702 или ModbusTCP[FIX] для CPM703. В окне настройки параметров Bitwise Input Register выберите адрес Modbus, например, 100.

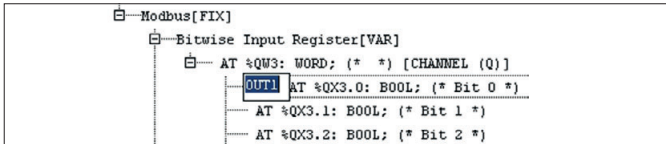


Рис. 6. Объявление переменной делимого входного регистра

Используем для отображения данных регистр %QX3.0, определим его как OUT1 (рис. 6).

Рассчитаем адрес битового поля по формуле, приведённой в таблице 3:

$$\text{DiscreteInputAddress} = (\text{RegisterAddress} - 1) \times 16 + n = (100 - 1) \times 16 \times 1 = 1585.$$

Для получения данных от панели оператора по сети Modbus необходимо использовать делимый выходной регистр **Bitwise Holding Register**. Конфигурация осуществляется аналогичным образом: в окне настроек параметров Bitwise Holding Register выберите адрес Modbus, например, 200. Используйте регистр %IX21.8 для записи значения сигнала, определив его как INP1. Рассчитаем адрес битового поля по формуле, приведённой в таблице 3:

$$\text{CoilAddress} = (\text{RegisterAddress} - 1) \times 16 + n = (200 - 1) \times 16 + 1 = 3185.$$

Написание программного кода

Для того чтобы во время исполнения программы в контроллере происходило обновление значений каналов, соответствующих регистрам в конфигурации Modbus, необходимо, чтобы ссылающиеся на них переменные хотя бы один раз были использованы в теле программы. Таким образом, программа будет иметь вид (рис. 7):

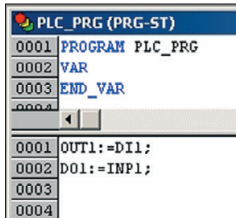


Рис. 7. Текст программы для ПЛК FASTWEL I/O

OUT1:=DI1;
D01:=INP1;

Замечание. Переменные были обозначены ранее в редакторе конфигураций PLC Configuration, поэтому необходимость определения их в модуле POU отсутствует.

Кроме того, необходимо добавить задачу в конфигураторе задач (**Task Configuration**) с помощью щелчка правой клавишей мыши и выбора пункта **Append Task**. Назовите созданную задачу **Main**, выберите циклический тип (cyclic) и период T#10ms. Для вызова главной программы используйте пункт **Append Program Call** (Добавить вызов программы), доступный через щелчок правой клавишей мыши на задаче **Main**. В появившемся окне выберите программу PLC_PRG.

Загрузка проекта в контроллер

Для подключения контроллеров CPM702 и CPM703 к ПК используется порт консоли контроллера COM1 (RS-232C) и соединительный кабель ACS00019.

Для создания канала связи между средой разработки и контроллером вызовите диалоговое окно через пункт меню **Online → Communication Parameters...** Добавьте новый коммуникационный канал с помощью кнопки **New**. Введите имя канала в поле **Name**, например CPM702_P2P, и выберите в списке **Device** драйвер FASTWEL P2P driver (рис. 8). Новый канал связи добавится после нажатия кнопки **OK**.

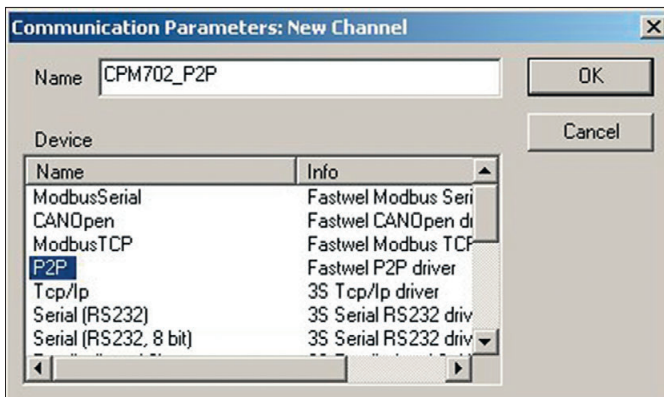


Рис. 8. Создание канала связи P2P

Выберите последовательный порт ПК, к которому будет подключаться контроллер (дважды щёлкните мышью на пункте **Port** и выберите нужный порт с помощью клавиш ↑ «стрелка вверх» или ↓ «стрелка вниз»). Для завершения работы нажмите кнопку **OK**.

Сохраните программу, после чего загрузите в контроллер с помощью пункта меню **Online → Login**.

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА ДЛЯ ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА MAPLE SYSTEMS

Конфигурация панели оператора HMI5080T осуществляется с помощью программного пакета EZware-5000. Откройте среду разработки EasyBuilder (рис. 9). Создайте новый проект с помощью пункта меню **File → New**. В появившемся диалоговом окне выберите тип панели **HMI5080T/HMI5104T (640x480)**. После нажатия кнопки **OK** возникнет окно, позволяющее добавить новый коммуникационный драйвер с помощью кнопки **NEW**.

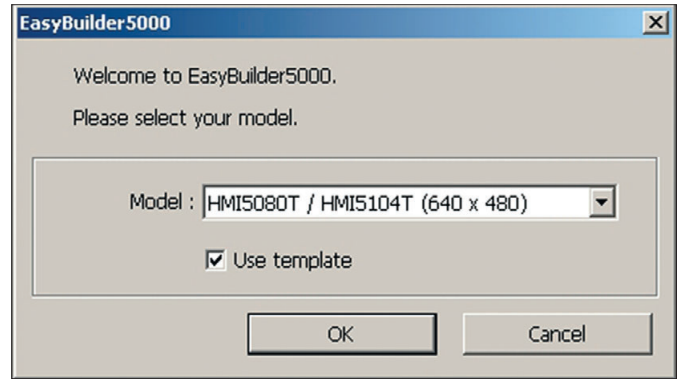


Рис. 9. Создание нового проекта в EasyBuilder 5000

Конфигурирование внешней сети Modbus

Для работы с ПЛК CPM702 выберите коммуникационный драйвер **Modbus RTU Master** в поле **PLC type** и порт **RS-485 2W** в поле **PLC I/F**. Параметры порта панели устанавливаются в соответствии с параметрами порта контроллера, поэтому используйте значения, указанные ранее в таблице 2. В таблице 5 указаны рекомендуемые значения параметров для панели оператора.

Таблица 5

Рекомендуемые значения параметров канала связи панели оператора с ПЛК CPM702

Параметр	Описание	Рекомендуемые значения
Name	Имя и описание, определяемое пользователем	Modbus RTU Master
HMI or PLC	Тип драйвера	PLC
Location	Если ПЛК подключён непосредственно к панели, устанавливается значение local, если через другую панель – remote	Local
PLC type:	Коммуникационный драйвер для работы с ПЛК	Modbus RTU Master
PLC I/F:	Тип порта	RS-485 2W
PLC station No.:	Номер ПЛК	1
Interval of block pack:	Количество слов, полученных от ПЛК	5
Settings: COM:	Порт панели, к которому подключён ПЛК	COM1
Settings: Baud Rate:	Скорость обмена	19200
Settings: Data Bits:	Количество битов данных	8
Settings: Stop Bits:	Количество стоп-битов	1
Settings: Parity:	Чётность	None
Settings: Timeout (sec):	Время ожидания ответа	1.0
Settings: Turn around delay:	Время задержки перед последующим запросом панели	0

Для работы с ПЛК CPM703 выберите коммуникационный драйвер **Modbus TCP/IP Master** в поле **PLC type** и порт **Ethernet** в поле **PLC I/F**. Параметры порта панели устанавливаются в соответствии с параметрами порта контроллера, поэтому используйте значения, указанные ранее в таблице 3. В таблице 6 указаны рекомендуемые значения параметров для панели оператора.

Адресация входных и выходных регистров панелей оператора серии HMI5000 для драйверов Modbus RTU Master и Modbus TCP/IP Master представлена в таблице 7.

Таблица 6

Рекомендуемые значения параметров канала связи
панели оператора с ПЛК CPM703

Параметр	Описание	Рекомендуемые значения
Name	Имя и описание, определяемое пользователем	Modbus TCP/IP Master
HMI or PLC	Тип драйвера	PLC
Location	Если ПЛК подключён непосредственно к панели, устанавливается значение local, если через другую панель – remote	Local
PLC type:	Коммуникационный драйвер для работы с ПЛК	Modbus TCP/IP Master
PLC I/F:	Тип порта	Ethernet
PLC station No.:	Номер ПЛК	1
Interval of block pack:	Количество слов, полученных от ПЛК	5
Settings: IP address:	IP-адрес ПЛК	192.168.0.200
Settings: Port no:	Номер порта	502
Settings: Timeout (sec):	Время ожидания ответа	1.0
Остальные параметры	–	0

Таблица 7

Адресное пространство панели оператора при использовании
драйвера Modbus RTU Master

Тип данных	Адреса	Значения параметра Device type	Описание
Бит	00001-09999	0x	Дискретные выходные регистры
	10001-19999	1x	Дискретные входные регистры, только чтение
Слово	30001-34096	3x	Входные регистры, только чтение
	40001-44096	4x	Выходные регистры

Получение данных с дискретного входа DI1 ПЛК FASTWEL I/O

Добавьте заголовок на экран «Дискретный вход DI1» с помощью пункта меню **Draw** → **Text** или кнопки **Text A** на панели инструментов. Для отображения сигнала дискретного входа ПЛК установите элемент **Bit Lamp** с помощью пункта меню **Objects** → **Lamp** → **Bit Lamp** или кнопки  на панели инструментов. В появившемся диалоговом окне в поле **PLC name** выберите **Modbus RTU Master** для работы с ПЛК CPM702 или **Modbus TCP/IP Master** для работы с ПЛК CPM703, а также установите в поле **Device type** значение 1x. Это позволит обращаться к дискретным входным регистрам памяти панели оператора (таблица 7). Введите в поле **Address** адрес делимого входного регистра ПЛК DiscreteInputAddress, рассчитанного ранее, — 1585 (рис. 10).

Перейдите на закладку **Shape** для выбора графического изображения индикатора. Поставьте признак в поле **Use Shape** и нажмите кнопку **Shape Library**. Выберите из списка подходящее изображение и нажмите **OK**.

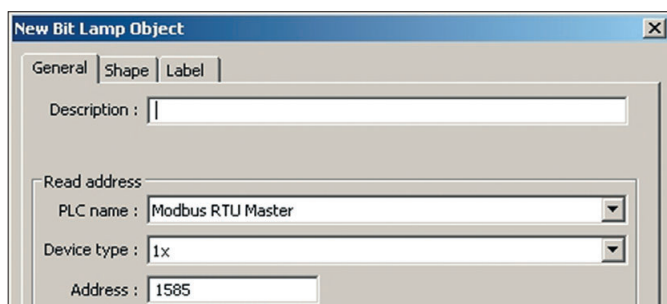


Рис. 10. Настройка графического индикатора Bit Lamp

Передача данных на дискретный выход DO1 ПЛК FASTWEL I/O

Добавьте заголовок на экран «Дискретный выход DO1» с помощью кнопки **Text A**. Для формирования выходного сигнала 1 или 0 используйте элемент **Set Bit**, добавляемый с помощью пункта меню **Objects** → **Button** → **Set Bit** или кнопки  на панели инструментов. В появившемся диалоговом окне в поле **PLC name** выберите **Modbus RTU Master** для работы с ПЛК CPM702 или **Modbus TCP/IP Master** для работы с ПЛК CPM703. Установите в поле **Device type** значение 0x, что позволит обращаться к дискретным выходным регистрам памяти панели оператора (таблица 7). Внесите в поле **Address** адрес делимого выходного регистра ПЛК CoilAddress, рассчитанный ранее, то есть 3185. Для того чтобы элемент **Set Bit** выполнял функции кнопки, выберите параметр **Toggle** в поле **Set Style**. Необходимое изображение кнопки загружается из библиотеки **Shape Library**.

Установите элемент **Bit Lamp** с помощью кнопки  и выберите параметр **Device type**, равный 0x, и **Address** 3185. Данный индикатор будет графически отображать сигнал, подаваемый на дискретный выход ПЛК DO1.

Сохраните проект и произведите компиляцию с помощью пункта меню **Tools** → **Compile...** Протестировать проект в режиме off-line можно с помощью пункта меню **Tools** → **Off-Line Simulation**.

Загрузка проекта в панель оператора

Подключите панель оператора к порту Ethernet компьютера, используя кросс-кабель. С помощью пункта меню **Tools** → **Download** откройте диалоговое окно. Введите IP-адрес панели в поле **HMI IP** (в рассматриваемом примере 192.168.0.201) и пароль 11111 в поле **Password**. Загрузите проект в панель с помощью кнопки **Download**.

Финальные шаги

Используя соединительный кабель (CPM702) или Ethernet кросс-кабель (CPM703), подключите ПЛК к панели оператора. При корректной работе светодиодный индикатор COMМ ПЛК загорится зелёным цветом, а индикатор COM панели оператора мигает красным.

Заключение

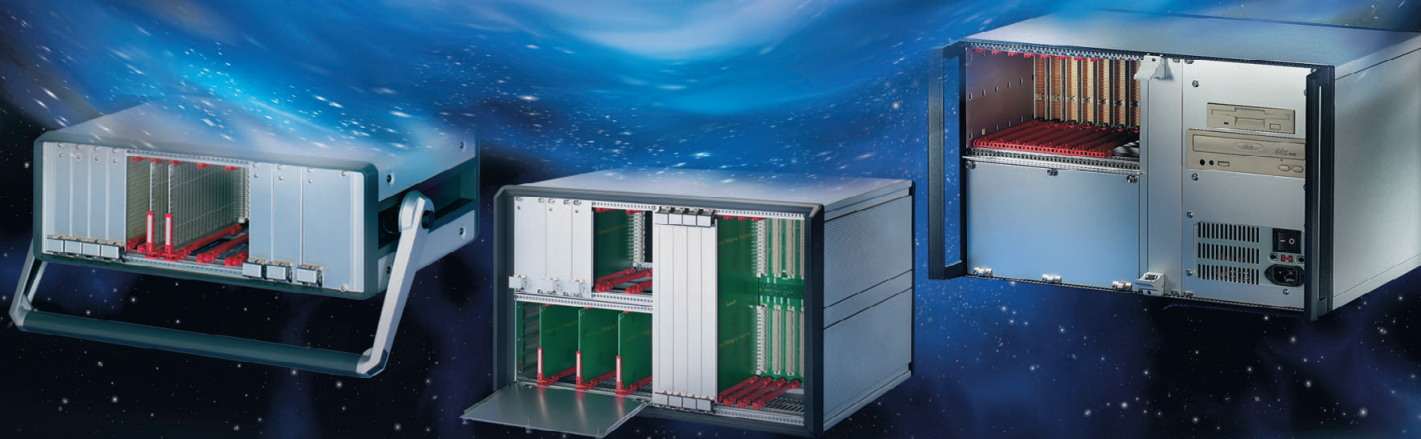
Рассмотренные в статье рекомендации иллюстрируют удобство и простоту построения системы ЧМИ на базе панелей оператора Maple Systems. Использование готовых конфигурируемых блоков не только сокращает время разработки проекта, но и исключает вероятность возникновения нестыковок и ошибок в системе. Для нестандартных проектов существует возможность использования макросов, которые пишутся на языке программирования, подобном C++. Отладка проектов может осуществляться как на реальной панели, так и в режиме её эмуляции на ПК пользователя.

Кроме того, благодаря поддержке основных сетевых протоколов и большому набору коммуникационных драйверов устройства могут работать с широким спектром контроллеров различных производителей. В совокупности с невысокой ценой это делает панели Maple Systems прекрасным решением для систем человеко-машинного интерфейса разного уровня сложности. ●

Автор — сотрудник фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru

Полная линейка приборных корпусов

Технология **EuropacPRO** —
ГАЛАКТИКА
ВОЗМОЖНОСТЕЙ



CompacPRO

**Простой и удобный
переносной корпус**

- Разнообразные конфигурации
- Идентичные передняя и задняя рамки
- Простота сборки – компоненты фиксируются с внешней стороны
- Высокая прочность и надежность
- Привлекательная цена

PropacPRO

**Прочный переносной корпус
с системой электромагнитного
экранирования**

- Разнообразные конфигурации
- Привлекательный дизайн
- Прочная литая передняя рамка
- Возможность электромагнитного экранирования
- Может использоваться для медицинского оборудования

RatiopacPRO

**Универсальный корпус
для любых применений**

- Настольное, переносное или стойное исполнение
- Произвольные размеры и разнообразные конфигурации
- Возможность электромагнитного экранирования
- Эффективные системы охлаждения

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#77

ProSoft®

**МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС

Виктор Денисенко

Беспроводные локальные сети

Часть 2

Модель передачи данных

В IEEE 802.15.4 существует три типа обменных процессов:

- передача от устройства к сетевому координатору;
- передача от сетевого координатора к устройству;
- передача между двумя одноранговыми устройствами.

В звёздной топологии используются только два первых варианта, поскольку в ней не существует обменов между одноранговыми устройствами.

Когда устройство собирается передать данные координатору в сети с маячками, оно сначала пытается обнаружить маячок. Когда маячок найден, устройство подстраивается к структуре суперфрейма. Устройство передаёт данные координатору, используя интервальный (слотовый, "Time Slot") механизм CSMA/CA. В ответ координатор отправляет фрейм уведомления о получении. На этом цикл обмена заканчивается. Если устройство собирается передать данные в сети без маячков, оно передаёт данные, используя безынтервальный метод CSMA/CA.

Когда координатор желает передать данные устройству в сети с маячками, он помещает в маячок информацию о том, что имеются данные, готовые к передаче. Устройство периодически анализирует

содержание маячка и, если в нём имеется информация о наличии сообщения, готового к передаче, устройство передаёт команду запроса данных, используя интервальный метод CSMA/CA. Координатор подтверждает приём запроса данных с помощью фрейма уведомления. Вслед за этим координатор отправляет данные, используя интервальный метод доступа CSMA/CA. Устройство подтверждает приём данных отправкой уведомления (рис. 5).

Если координатор собирается передать данные без использования маячка, он запоминает данные и ждёт запроса от устройства. Устройство может передать команду запроса данных координатору, используя безынтервальный метод CSMA/CA. Координатор сначала посылает уведомление о получении (в том же цикле обмена), затем, используя CSMA/CA, отправляет данные и получает уведомление о получении от устройства.

Структура фреймов

Структура фреймов была спроектирована по критерию минимальной сложности, обеспечивающей надёжную передачу данных в зашумлённом канале. В соответствии с моделью OSI каждый нижележащий уровень добавляет к протоколу свой заголовок. Стандарт предусматривает четыре типа фреймов:

- фрейм маячка;
- фрейм данных;
- фрейм уведомления о получении;
- фрейм команд MAC-подуровня.

Фрейм данных (рис. 6) начинается с преамбулы, которая совместно с полем

«Старт» служит для синхронизации данных в приёмнике. Поле «Длина» содержит длину поля MAC-подуровня в 8-битовых байтах (октетах). Поле «Управление» содержит служебную информацию об управлении фреймами, поле «Номер» — порядковый номер данных, поле «Адрес» — адресную информацию, поле «Данные» — N байт передаваемой информации. Завершается фрейм полем контрольной суммы КС.

Сетевой уровень

Особенностью сетей ZigBee является возможность выполнять ретрансляцию передаваемых данных через множество промежуточных узлов в сети, причём при выходе из строя или выключении одного из узлов сеть автоматически находит другой путь для передачи информации. При включении питания устройства сеть заново включает его в свой состав.

Стандарт различает два типа устройств: полнофункциональные устройства (FFD — Full-Function Device) и устройства с сокращённым набором функций (RFD — Reduced-Function Devices). FFD могут работать в сети с древовидной топологией в качестве координатора сети или в качестве устройства. FFD могут обмениваться информацией с другими FFD или RFD, но RFD могут связываться только с FFD. RFD гораздо проще и дешевле, чем FFD. Любая сеть должна содержать, по крайней мере, одно полнофункциональное устройство FFD.

В зависимости от требований конкретного применения сеть на основе

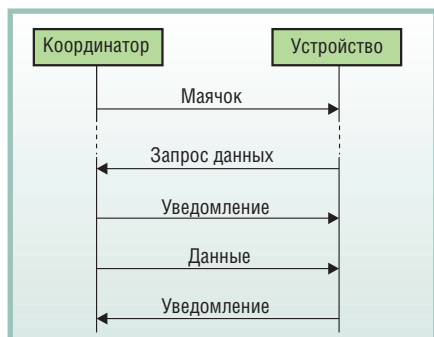


Рис. 5. Процесс передачи данных от координатора к устройству

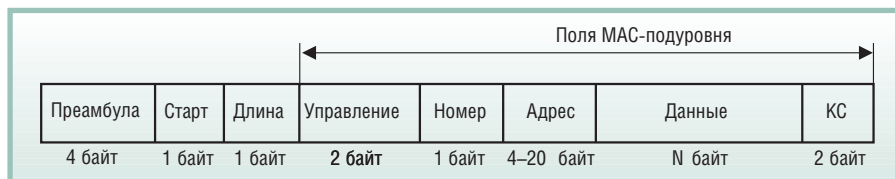


Рис. 6. Формат фрейма данных по стандарту IEEE 802.15.4

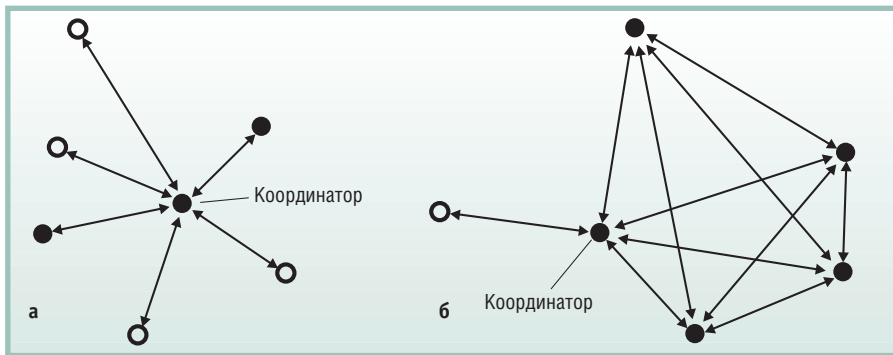


Рис. 7. Звёздная (а) и одноранговая (б) топологии сети (чёрный круг – полнофункциональное устройство FFD, белый круг – устройство с сокращённой функциональностью RFD)

стандарта IEEE 802.15.4 может иметь одну из двух топологий: звёздную, показанную на рис. 7а, или одноранговую («равный с равным»), показанную на рис. 7б.

Все устройства в сети независимо от топологии должны иметь уникальный 64-битовый расширенный адрес. Этот адрес используется для коммуникации в пределах сети или может быть изменён на короткий 16-битовый адрес, выделяемый координатором в процессе подключения устройств к сети. Координатор может быть подключён к сети питания, а остальные сетевые устройства могут иметь батарейное питание.

Одноранговая сеть также имеет координатора, однако она отличается тем, что любое устройство может обмениваться данными с любым другим, если оно находится в зоне досягаемости радиосвязи, в то время как в звёздной топологии любое устройство может взаимодействовать только с координатором. Отметим, что одноранговая сеть получается всегда дороже, поскольку она содержит только полнофункциональные устройства, но благодаря этому она позволяет организовывать сети более сложной топологии, в том числе ячеистые. Большинство промышленных приложений требуют применения одноранговых сетей. К ним относятся управление и мониторинг, сенсорные сети, отслеживание местоположения имущества и товара, «интеллектуальное» сельское хозяйство, системы безопасности. Одноранговые сети могут быть специализированными, самоорганизующимися и самовосстанавливающимися. Они позволяют передавать информацию между узлами сети независимо от расстояния между ними, используя промежуточные узлы в качестве ретрансляторов. Эти функции выполняются уровнем приложений модели OSI.

Несколько сетей могут взаимодействовать друг с другом. Для этого каж-

дая сеть должна иметь уникальный сетевой идентификатор. Благодаря ему внутри сети могут использоваться сокращённые адреса. Поэтому полный адрес устройства для доступа извне (из другой сети) состоит из адреса сети и короткого адреса устройства.

Базовая структура сети звёздной топологии показана на рис. 7а. После первого включения полнофункционального сетевого устройства оно может организовать свою собственную сеть и стать сетевым координатором. Все сети звёздной топологии функционируют независимо одна от другой. Это достигается выбором сетевого идентификатора, который не используется другими сетями, находящимися в пределах радиуса действия данной сети. После выбора се-

тевого идентификатора координатор может принять в состав сети другие устройства, как FFD, так и RFD.

В одноранговой сети (рис. 7б) каждое устройство может взаимодействовать с любым другим устройством, находящимся в пределах его радиуса действия. Одно из устройств назначается координатором, например то, которое первым включено в сеть. При дальнейшем расширении сети можно отойти от одноранговой топологии и создать гибридную топологию, в которой будут содержаться и устройства с сокращённой функциональностью.

Примером применения одноранговой коммуникации между устройствами может быть кластерное дерево (рис. 8). Кластерное дерево является специальным случаем одноранговой сети, в которой большинство устройств являются полнофункциональными. Устройства с сокращённой функциональностью могут быть подключены к кластерному дереву только как конечные узлы на концах ветвей, поскольку они могут быть подключены только к одному полнофункциональному устройству. Одно (любое) из полнофункциональных устройств в сети должно играть роль сетевого координатора и обеспечивать синхронизацию с другими устройствами. Сетевой координатор должен иметь повышенные вычислительные ресурсы.

При формировании сети типа кластерного дерева сетевой координатор назначает себя главой первого кластера (CLuster Head – CLH), присваивает своему кластеру идентификатор 0 (Clus-

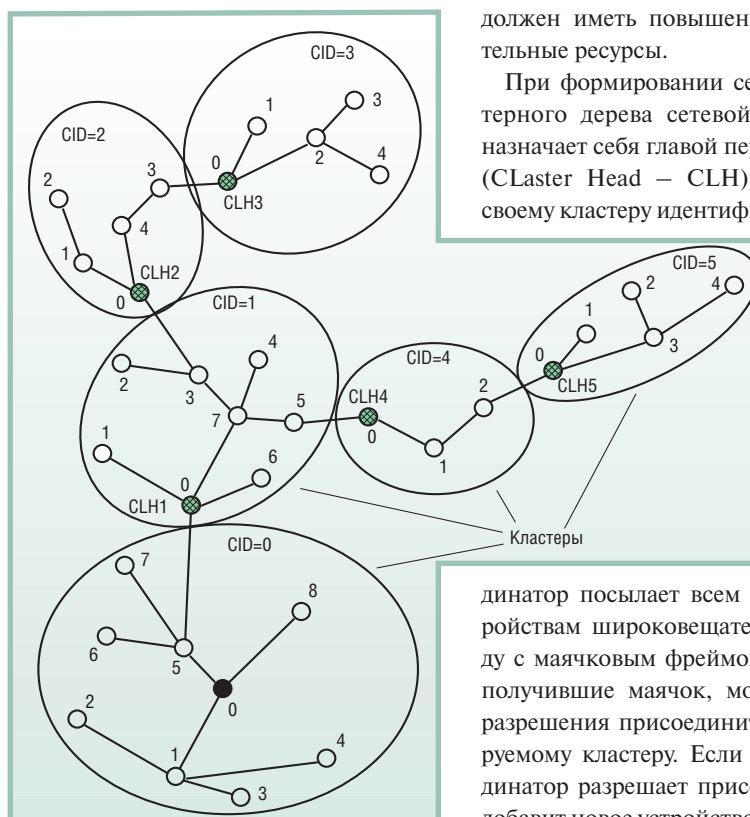


Рис. 8. Пример сети с топологией кластерного дерева (ветви указывает отношения подчинённости, а не каналы связи)

ter IDentifier – CID, CID=0) и выбирает идентификатор всего формируемого кластерного дерева. После этого координатор

посылает всем соседним устройствам широковещательную команду с маячковым фреймом. Устройства, получившие маячок, могут запросить разрешения присоединиться к формируемому кластеру. Если сетевой координатор разрешает присоединение, он добавит новое устройство в свой список соседних устройств. Затем вновь присоединившееся устройство добавит CLH в качестве родительского устрой-

ства в список своих соседей и начнёт периодически посылать маячок. Теперь другие устройства могут подсоединиться к нему. Если устройство, желающее подсоединиться к сети, не может найти CLN, оно может подсоединиться к любому другому устройству, которое может быть родительским.

Простейшим частным случаем кластерного дерева является один кластер, однако несколько кластеров могут объединяться, образуя кластерное дерево (рис. 8). Для этого сетевой координатор назначает одно из полнофункциональных устройств главой соседнего кластера и назначает ему номер кластера CID=1. Подробнее процедура формирования кластерного дерева описана в [5] (список литературы полностью приведён в первой части статьи, см. «СТА» № 1 за 2009 год).

Уровень приложений

Уровень приложений связывает стек протоколов с конечным приложением пользователя, например OPC-сервером, который далее используется для обмена данными со SCADA. Подуровень поддержки приложений APS (см. табл. 1 в первой части статьи) обеспечивает интерфейс между сетевым уровнем и уровнем приложений APL посредством общего набора сервисов, которые используются как подуровнем объектов устройств ZDO, так и прикладными объектами Application Objects, определяемыми пользователем. Подуровень APS распределяет между конечными сетевыми устройствами информацию, поставляемую приложением, например команды включения/выключения лампочки в системе автоматизации здания.

Объекты приложений в ZigBee выполняют следующие функции, используя общедоступный интерфейс ZDO:

- контроль и координация разных уровней протокола для ZigBee-устройств;
- инициирование стандартных сетевых функций.

Одним из компонентов ZigBee-сети является ZigBee-устройство. Примером может быть выключатель света, термостат или удалённая система автоматического управления, которые имеют доступ к радиоканалу. В одном и том же устройстве с одним радиоканалом могут быть воплощены логически различные функции, например функция измерения веса и функция измерения температуры.

Несколько взаимодействующих устройств могут образовывать автоматизированную систему управления, например АСУ «Умный дом». В такой системе подуровень APS модели OSI (табл. 1) обеспечивает распределение информации, поставляемой пользовательским приложением, между устройствами. Такой информацией могут быть, например, команды «Включить свет», посылаемые от приложения разным устройствам по радиоканалу.

Уровень поддержки приложений APS для реализации своих функций использует коммуникационные структуры: профили, кластеры и конечные точки. Профиль описывает коллекцию (набор) устройств, используемых для некоторого приложения, и неявно — схему сообщений между этими устройствами. Например, в ZigBee имеются профили для системы домашней автоматизации и профили для коммерческих, промышленных и учреждений систем. Все профили используют стандартные типы сообщений, форматы сообщений и процедуры их обработки.

В рамках профилей устройства обмениваются между собой с помощью *кластеров*, которые могут исходить или входить в устройство. Кластер — это сообщение или коллекция сообщений, в состав которых могут входить команды и ответы на них. Например, в профиле для домашней автоматизации имеется специализированный кластер для управления освещением. В его состав могут входить команды «Включить/Выключить». В состав кластера может входить набор команд для конфигурирования устройства. Каждый кластер имеет свой идентификатор и является уникальным только в пределах определённого профиля.

Конечная точка указывает объект в пределах устройства, с которым взаимодействует приложение. Например, конечная точка EP1 (EP — End Point) может предназначаться для управления светом в цехе и коридоре (рис. 9), конечная точка EP7 — для управления системой вентиляции и кондиционирования, конечная точка 1 второго устройства — для управления системой охраны здания. Конечные точки выполняют функцию адресации и позволяют определить, какому устройству пред-

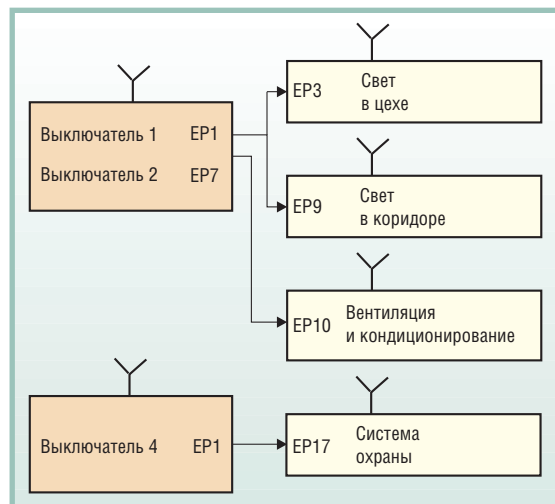


Рис. 9. Пример связывания конечных точек в ZigBee-сети

назначено посланное сообщение. В пределах одного устройства они имеют индексы от 1 до 240. Без конечных точек управлять несколькими объектами в пределах одного устройства было бы невозможно, поскольку адресуемым является только устройство, а конечные точки — это субадреса с номерами от 1 до 240.

Связи между конечными точками хранятся в виде таблицы связей, которая запоминается в устройстве, от которого исходят команды управления, если устройство имеет достаточную для этого ёмкость памяти. Таблица связей может также храниться во вспомогательном устройстве.

Стремясь обеспечить совместимость (точнее, интероперабельность) устройств разных производителей в ZigBee-системе, стандарт предлагает стандартные профили, которые содержат стандартные наборы кластеров. В случае когда стандартные профили не удовлетворяют потребностям системного интегратора, он может создать свой пользовательский профиль, включая определения кластеров.

Wi-Fi и IEEE 802.11

Основное назначение технологии Wi-Fi (Wireless Fidelity — «беспроводная точность») — беспроводное расширение сетей Ethernet. Она используется также там, где использовать проводные сети нежелательно или невозможно (см. начало статьи), например для передачи информации от движущихся частей механизмов, либо при действующем запрете сверлить стены для прокладки проводов (помещения с уже реализованным дизайном, памятники архитектуры и т.д.), либо на большом складе, где компьютер нужно носить с собой.

Таблица 2

Уровни модели OSI для Wi-Fi/IEEE 802.11

Номер уровня	Модель OSI	Сеть	Функции
7	Прикладной	—	—
6	Уровень представления	—	—
5	Сеансовый	—	—
4	Транспортный	—	—
3	Сетевой	—	—
2	Канальный (передачи данных)	Подуровень LLC Подуровень MAC	—
1	Физический	Подуровень PLCP Подуровень PMD	Беспроводная передача, оценка состояния эфира

Wi-Fi разработан консорциумом *Wi-Fi* (www.wi-fi.org) на базе серии стандартов IEEE 802.11 (1997 год) [7] и обеспечивает скорость передачи от 1-2 до 54 Мбит/с. Консорциум Wi-Fi разрабатывает прикладные спецификации для воплощения стандарта Wi-Fi в жизнь, выполняет тестирование и сертификацию продукции других фирм на соответствие стандарту, организует выставки, обеспечивает необходимой информацией разработчиков оборудования Wi-Fi.

Несмотря на то что стандарт IEEE 802.11 был ратифицирован ещё в 1997 году, сети Wi-Fi получили широкое распространение только в последние годы, когда существенно понизились цены на серийное сетевое оборудование. В промышленной автоматизации из множества стандартов серии 802.11 используются в основном два: 802.11b со скоростью передачи до 11 Мбит/с и 802.11g (до 54 Мбит/с).

Физический и канальный уровень

Модель OSI для стандартов Wi-Fi и IEEE 802.11 показана в табл. 2. Основное назначение физических уровней — обеспечение интерфейса с беспровод-

ной средой передачи (с эфиром), а также оценка состояния эфира и взаимодействие с подуровнем MAC.

Физический уровень состоит из двух подуровней: PLCP и PMD.

- PLCP (Physical Layer Convergence Protocol) выполняет процедуру отображения PDU (Protocol Data Unit — модуль данных протокола) подуровня MAC во фрейм формата FHSS или DSSS. Эта процедура выполняет передачу, обнаружение несущей и приём сигнала.
- PMD (Physical Medium Dependent) — подуровень, зависящий от

среды передачи данных. Этот подуровень будет различным для разных скоростей передачи и разных стандартов из серии 802.11. Подуровень PMD обеспечивает данные и сервис для подуровня PLCP и функции радиопередачи и приёма, результатами которых являются поток данных, информация о времени, параметры приёма.

Основным рабочим состоянием PLCP является обнаружение несущей и оценка занятости канала. Для выполнения передачи PLCP переключает PMD из режима «Приём» в режим «Пе-



**22-24
сентября**

**Москва,
Экспоцентр,
павильон 3**

**Организатор:
Экспотроника**

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

IX Международная специализированная выставка Передовые Технологии Автоматизации ПТА-2009

Тематика выставки:

- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Бортовые и встраиваемые системы
- Системная интеграция и консалтинг
- Автоматизация зданий

Официальная поддержка:



Информационная поддержка:



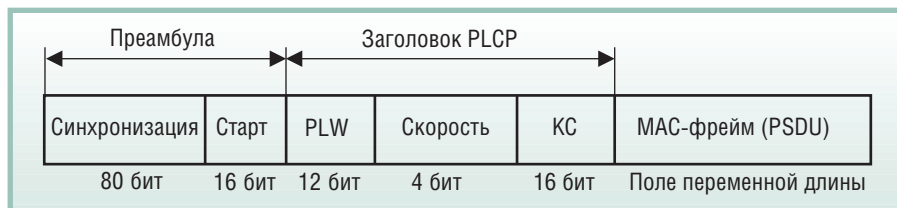


Рис. 10. Формат фрейма PLCP для режима FHSS

редачу» и посылает элемент данных PPDU (PLCP Protocol Data Unit).

Физический уровень выполняет скремблирование, кодирование и чередование [1].

Передача сигналов по радиоканалу выполняется двумя методами: FHSS и DSSS. При этом используется дифференциальная фазовая модуляция DBPSK или DQPSK (см. подраздел «Методы модуляции несущей») с применением кодов Баркера, комплементарных кодов (Complementary Code Keying – CCK) и технологии двоичного пакетного свёрточного кодирования (Packet Binary Convolutional Coding – PBCC) [15].

Wi-Fi 802.11g на скорости 1-2 Мбит/с использует модуляцию DBPSK. При скорости передачи 2 Мбит/с применяется тот же метод, что и при скорости 1 Мбит/с, однако для увеличения пропускной способности канала используются 4 разных значения фазы (0, $\pi/2$, $3\pi/4$, π) для фазовой модуляции несущей.

Протокол 802.11b использует дополнительно скорости передачи 5,5 и 11 Мбит/с. На этих скоростях передачи вместо кодов Баркера применяются комплементарные коды CCK.

Wi-Fi использует метод доступа к сети CSMA/CA, в котором для снижения вероятности коллизий приняты следующие принципы:

- прежде чем станция начнёт передачу, она сообщает, как долго она будет занимать канал связи;
- следующая станция не может начать передачу, пока не истечёт зарезервированное ранее время;
- участники сети не знают, приняли ли их сигнал, пока не получат подтверждение об этом;
- если две станции начали работать одновременно, они смогут узнать

об этом только по тому факту, что не получают подтверждение о приёме;

- если подтверждение не получено, участники сети выжидают случайный промежуток времени, чтобы начать повторную передачу.

Предотвращение, а не обнаружение коллизий является основным в беспроводных сетях, поскольку в них, в отличие от проводных сетей, передатчик трансивера заглушает принимаемый сигнал.

Формат фрейма на подуровне PLCP модели OSI (табл. 2) для режима FHSS показан на рис. 10. Он состоит из нескольких полей.

- «Синхронизация» содержит чередующиеся нули и единицы. Служит для подстройки частоты на принимающей станции. Синхронизирует распределение пакетов и позволяет выбрать антенну (при наличии нескольких антенн).
- «Старт» – флаг начала фрейма. Состоит из строки 0000 1100 1011 1101, которая служит для синхронизации фреймов на принимающей станции.
- «PLW» (PSDU Length Word, где PSDU – PLCP Service Data Unit) – слово длины служебного элемента данных подуровня PLCP. Указывает размер фрейма (в октетах), поступившего с подуровня MAC.
- «Скорость» указывает скорость передачи данных фрейма.
- «KC» – контрольная сумма.
- «MAC-фрейм» – фрейм, поступивший с подуровня MAC модели OSI и содержащий PSDU.
- «Заголовок PLCP» – поля, добавленные на подуровне PLCP.

Формат фрейма на подуровне PLCP модели OSI (табл. 2) для режима DSSS

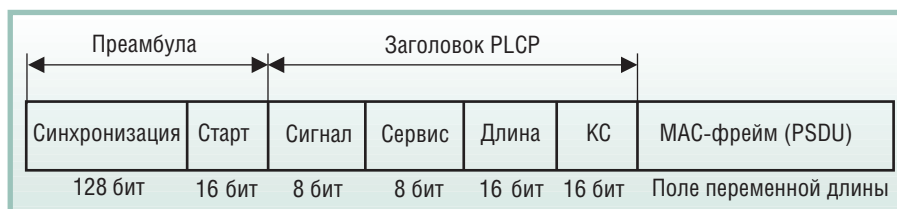


Рис. 11. Формат фрейма PLCP для режима DSSS

показан на рис. 11. В нём поля имеют следующий смысл:

- «Синхронизация» содержит только единицы и обеспечивает синхронизацию в приёмной станции;
- «Старт» – флаг начала фрейма, содержит строку 0xF3A0, которая указывает начало передачи параметров, зависящих от физического уровня;
- «Сигнал» указывает тип модуляции и скорость передачи данного фрейма;
- «Сервис» зарезервировано для будущих модификаций стандарта;
- «Длина» указывает время в микросекундах, необходимое для передачи MAC-фрейма;
- «KC» – контрольная сумма;
- «MAC-фрейм» – фрейм, поступивший с подуровня MAC модели OSI и содержащий PSDU;
- «Заголовок PLCP» – поля, добавленные на подуровне PLCP.

Дальность связи средствами Wi-Fi сильно зависит от условий распространения электромагнитных волн, типа антенны и мощности передатчика. Типовые значения, указываемые изготовителями Wi-Fi-оборудования, составляют 100-200 м в помещении и до нескольких километров на открытой местности с применением внешней антенны и при мощности передатчика 50...100 мВт. Вместе с тем, по сообщению германского еженедельника Computerwoche, во время соревнований по дальности связи была зафиксирована связь на расстоянии 89 км с применением оборудования Wi-Fi стандарта IEEE 802.11b (2,4 ГГц) и спутниковых антенн («тарелок»). В книге рекордов Гиннеса зафиксирована также Wi-Fi-связь на расстоянии 310 км с применением антенн, поднятых на большую высоту с помощью воздушных шаров.

Архитектура сети Wi-Fi

Стандарт IEEE 802.11 устанавливает три варианта топологии сетей:

- независимые базовые зоны обслуживания (Independent Basic Service Sets – IBSS);
- базовые зоны обслуживания (Basic Service Sets – BSS);
- расширенные зоны обслуживания (Extended Service Sets – ESS).

Под зоной обслуживания здесь понимается набор логически сгруппированных устройств. Каждая зона обслуживания имеет свой идентификатор (Service Set Identifier – SSID). Станция-

Таблица 3

Сравнение трёх ведущих беспроводных технологий

Характеристика	Bluetooth/ IEEE 802.15.1	ZigBee/IEEE 802.15.4	Wi-Fi/IEEE 802.11
Дальность	~10 (50–100) м	10 м	~100 м
Скорость передачи	723 кбит/с	250 кбит/с	1...2 Мбит/с, до 54 Мбит/с
Максимальное количество участников сети	8	245	Не ограничено
Потребляемая мощность	10 мВт	1 мВт	50 мВт
Продолжительность работы от двух батарей размера AA	—	6 месяцев в режиме ожидания	—
Цена/сложность (условные единицы)	10	1	20
Повторная передача	Есть	Есть	DCF – нет; PCF – есть*
Основное назначение	Связь периферии с компьютером	Беспроводные сети датчиков	Беспроводное расширение Ethernet

* PCF (Point Coordination Function) – функция координации точки доступа – один из режимов работы сети, используется в случае сети без коллизий.

DCF (Distributed Coordination Function) – функция распределённой координации – один из режимов работы сети, используется для обслуживания коллизий и базируется на PCF.

приёмник использует SSID для определения того, из какой зоны обслуживания приходит сигнал.

В архитектуре IBSS станции связываются непосредственно одна с другой, без использования точки доступа и без возможности подсоединения к проводной локальной сети. Зона обслуживания IBSS используется обычно для объ-

единения в сеть малого количества станций, поскольку в ней не предусмотрены возможность ретрансляции сигнала для увеличения дальности связи и механизмы для решения проблемы скрытого узла (см. рис. 3 в первой части статьи).

При использовании BSS станции общаются друг с другом через общий

центральный узел связи, называемый *точкой доступа*. Точка доступа обычно подключается к проводной локальной сети Ethernet.

Расширенная зона обслуживания получается при объединении нескольких BSS в единую систему посредством распределительной системы, в качестве которой может выступать проводная сеть Ethernet.

СРАВНЕНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

В табл. 3 сведены основные параметры трёх рассмотренных беспроводных технологий. В таблице отсутствуют данные о стандартах WiMAX, EDGE, UWB и многих других, которые не нашли широкого применения в промышленной автоматизации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Беспроводные сети, несмотря на свою привлекательность, имеют очень большое количество трудноразрешимых проблем, поэтому их применение в промышленной автоматизации должно основываться на детальном анализе задачи и тщательной оценке всех преимуществ в каждом конкретном случае.

1-7 июня 2009 г. Москва, ИПУ РАН

Мультиконференция по информационным технологиям и управлению в промышленности

Международная научная конференция "Автоматизация в промышленности"

Международный симпозиум Information Control Problems in Manufacturing – INCOM'09

Семинар для руководителей промышленных предприятий и бизнеса

Организаторы:

ИПУ им. В. А. Трапезникова РАН, НОУ УНИТУ



Организатор и генеральный информационный партнер:

АВТОМАТИЗАЦИЯ
в промышленности

Генеральный спонсор:

Honeywell

Генеральный деловой партнер:

Экспотромтех

33-й международный семинар-презентация и выставка

1-5 июня 2009 г.

"Автоматизация. Программно-технические средства. Системы. Применения"

Тематика семинара

Общие вопросы промышленной автоматизации: обзоры рынка промышленной автоматизации по направлениям: SCADA-системы, контроллеры, современные алгоритмы управления, датчики. Вопросы стандартизации, метрологии и нормативно-правовой базы.

Инновационные разработки в области автоматизации: программное обеспечение, контроллеры, датчики, модули ввода/вывода, инновационные методы измерения физических величин и т.д.

О новых проектах: представление последних реализованных проектов в различных отраслях промышленности с акцентом на их экономической эффективности и выборе средств и систем автоматизации.

Круглый стол "Болевые точки автоматизации предприятий".

На выставке: средства и системы автоматизации, специализированная научно-техническая и справочная литература.

Участие в семинаре-презентации для слушателей – бесплатное. Регистрация обязательная.

Участники семинара-презентации приглашаются на все мероприятия деловой и культурной программы Мультиконференции.

Информационная поддержка:

Информационные технологии в вычислительных системах

www.asutp.ru

Оргкомитет: тел.: (495) 334-91-30, 334-87-59, тел./факс: 334-93-40, 334-87-59.

E-mail: nikfone@spm.ipu.ru info@avtprom.ru

<http://www.avtprom.ru> <http://incom09.org>



Впервые в Сибири прошла выставка «ПТА»

Выставка «ПТА» (Передовые технологии автоматизации) широко известна не только у нас в стране, но и за рубежом, это единственная российская выставка, входящая во Всемирную ассоциацию выставок по автоматизации World-F.I.M.A. Российская выставочная компания «ЭКСПОТРОНИКА» ежегодно проводит выставки «ПТА» в Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, а также организует конференции «АСУ ТП и встраиваемые системы», «Интеллектуальное здание», «Автоматизация ТЭК» не только в городах, где проходят выставки, но и в Новосибирске и Киеве.

Идея проведения выставки «ПТА» в Сибири давно уже витала в воздухе. Многие



Открытие выставки «ПТА-Сибирь 2009»

компании, как отечественные, так и зарубежные, заинтересованы в том, чтобы продвигать свою продукцию в Сибирь и на Дальний Восток, представить новинки технических и программных средств, разработки и проекты, завязать контакты в этих регионах России, начать сотрудничество с местными партнерами. Посетители выставки имеют возможность ознакомиться с новейшими тенденциями в области промышленной автоматизации и получить максимально полную информацию для принятия решений о техническом перевооружении предприятий. И вот, наконец, с 18 по 20 марта 2009 года в Красноярске состоялась первая Международная специализированная выставка «Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-Сибирь 2009». Выставка получила официальную поддержку администрации Красноярского



На конференции по АСУ ТП и встраиваемым системам



Посетители знакомятся с экспозицией

края, администрации г. Красноярска, Центрально-Сибирской торгово-промышленной палаты, Исполнительного комитета Межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение», Ассоциации сибирских и дальневосточных городов.

Сибирский федеральный округ (СФО) включает в свой состав несколько республик, краёв и областей и обладает значительным природным, промышленным, энергетическим, научно-техническим, образовательным, сельскохозяйственным и транспортным потенциалом. Общая территория округа составляет 30% территории России, там проживают 20,5 млн человек. Развитие округа осуществляется в соответствии со стратегией экономического развития Сибири, принятой Правительством Российской Федерации. Этот документ предусматривает, например, строительство новых и продолжение имеющихся ответвлений от Транссиба, БАМа, автомагистралей «Байкал», и «Амур» к месторождениям полезных ископаемых, сооружение магистральных нефте- и газопроводов «Запад-Восток», реконструкцию аэропортовых комплексов в Новосибирске, Норильске, Красноярске, строительство аэропорта в Омске. Для решения энергетических проблем будет завершено строительство Богучанской ГЭС, проведена реконструкция Братской ГЭС и расширение Сургутской ГРЭС-1 и Тюменской ТЭЦ-1. Чтобы решить все эти задачи, без автоматизации производства не обойтись.

Посетители выставки «ПТА-Сибирь 2009», среди которых специалисты по АСУ ТП и встраиваемым системам, руководители предприятий, фирм, научно-исследовательских институтов, студенты технических вузов, с интересом знакомились с экспозициями ведущих компаний, работающих на рынке промышленной автоматизации: Eplan, IPC2U, Phoenix Contact, ПЛКСистемы, ПРОСОФТ, Турк Рус, Московский завод тепловой автоматики, ФЕСТО-РФ, ABB, Samozzi, Mitsubishi Electric, Autonics, Лик Технологии, Инсист Автоматика, Элемер-Енисей, Сибтеплоэлектрокомплект, Витэк Сибирь, РИО и др.



Победители конкурса «СТА»

Мероприятие освещали более 100 ведущих специализированных и деловых СМИ. Журнал «СТА» совместно с выставочной компанией «ЭКСПОТРОНИКА» организует на выставках «ПТА» конкурс, на который экспоненты представляют описания своих внедрённых проектов, а участники конференции – доклады по АСУ ТП и встраиваемым системам. На церемонии открытия состоялось награждение победителя конкурса журнала «СТА» на выставке «ПТА-Сибирь 2009». Приз и диплом получила компания Mitsubishi Electric Europe B.V. за проект «Автоматизация технологической линии восстановления изношенных поверхностей деталей вагонных тележек».

Международная специализированная выставка «ПТА-Сибирь 2009» включала в себя обширную деловую программу – конференцию, презентации и семинары, благодаря которым специалисты получили исчерпывающую информацию о разработках, новых технологиях и возможностях предприятий. Программа конференции по АСУ ТП и встраиваемым системам была поделена на секции «Автоматизация производства, системная интеграция», «Автоматизация объектов ТЭК Сибири».

18 марта состоялся круглый стол «Роль промышленной автоматизации в период мирового экономического кризиса», на котором выступили представители ведущих региональных и федеральных компаний. Были рассмотрены такие вопросы, как специфика работы компаний на рынке промышленной автоматизации в период мирового экономического кризиса, модернизация автоматических систем и оборудования на промышленных предприятиях Красноярского края, меры государственной поддержки и антикризисные стратегии бизнеса по поддержке инвестиционных программ в промышленности, прогноз ситуации на 2009 год.

Выставка «ПТА-Сибирь 2009» вызвала огромный интерес посетителей. Участники выставки отметили, что она была организована на самом высоком уровне и прошла с большим успехом. ●

В этой рубрике мы представляем новые аппаратные средства, программное обеспечение и литературу.

Если Вы хотите бесплатно получить у фирмы-производителя подробное описание или каталог, возьмите карточку обратной связи и обведите индекс, указанный в колонке интересующего Вас экспоната «Демонстрационного зала», затем вышлите оригинал или копию карточки по почте или факсу в редакцию журнала

«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ».

Карточку можно также заполнить на сайте журнала «СТА»:

www.cta.ru

Новая линейка высокоскоростных дигитайзеров формата PXI 3U

Компания ADLINK Technology, Inc. приступила к производству новой серии дигитайзеров (АЦП) PXI-9816, PXI-9826 и PXI-9846. Эти модули с разрешением 16 бит и частотой соответственно 10, 20 и 40 млн опросов/с позволяют оцифровывать входные сигналы частотой до 20 МГц одновременно по 4 входам. Платы обладают высокой линейной характеристикой и широким динамическим диапазоном. Программное обеспечение настраивает вход на напряжения на ± 1 В или $\pm 0,2$ В и сопротивление 50 Ом либо 1 МОм. Встроенная память объёмом 512 Мбайт позволяет записать форму исследуемого сигнала. Высокую точность измерений с погрешностью не более $\pm 0,2$ мВ гарантируют наличие автокалибровки и низкий уровень системного шума. Операционные системы Windows Vista/XP/2000, Linux.

Область применения: радары, приборы ультразвукового контроля, беспроводная связь, научно-исследовательское оборудование и оборонные комплексы. ●

www.prosoft.ru



385

Компьютерный модуль FASTWEL COM Express

Компания ПРОСОФТ начала серийные поставки компьютерного модуля FASTWEL CPC1301, разработанного по стандарту ассоциации PICMG (www.picmg.org) COM Express™ формата Basic с распиновкой Type II. CPC1301 базируется на платформе Intel с чипсетом 945GME/ICH7 и различными напаяемыми центральными процессорами, от Intel Core™ Solo ULV 1,06 ГГц до Intel Core™ 2 Duo™ 2,16 ГГц.

FASTWEL CPC1301 разработан для построения различных встраиваемых систем, требующих высокой производительности, использования современных интерфейсов и высокой пропускной способности подсистемы ввода-вывода.

Отличительными особенностями компьютерного модуля FASTWEL CPC1301 являются:

- поддержка до 4 Гбайт оперативной памяти DDR2-667 в двухканальном режиме;
- широкая пропускная способность ввода-вывода — использование



5 каналов PCI Express с возможностью агрегирования 4 каналов в один широкополосный поток пропускной способностью до 10 Гбит/с; ● наличие дополнительного сторожевого таймера, контроллера клавиатуры и мыши, а также реализация шины I²C, позволяющая удалённо контролировать температуру и частоту процессора.

FASTWEL CPC1301 поставляется в различных вариантах исполнения в зависимости от требуемой мощности процессора, размера устанавливаемой памяти и вариантов системы охлаждения, состоящей либо из радиатора и опционального вентилятора, либо из пластины-теплораспределителя для установки заказного радиатора.

Одновременно с началом серийных поставок CPC1301 подразделение заказных разработок FASTWEL начало прием заявок на разработку специализированных систем на основе данных компьютерных модулей.

CPC1301 находится в долгосрочном производственном плане FASTWEL, выпускается для коммерческого (0...+70°C) и промышленного (-40...+85°C) диапазона рабочих температур и поддерживает Windows XP Embedded, Linux и QNX. ●

www.fastwel.ru

232

Барьеры искрозащиты на стабилизаторах SB-System для установки на монтажную плату

Барьеры искрозащиты на стабилизаторах — недорогое решение для обеспечения искрозащиты посредством ограничения мощности в сигнальной цепи. Различные конфигурации позволяют передавать множество разных сигналов. Большой выбор барьеров искрозащиты на стабилизаторах компании Pepperl+Fuchs обеспечивает широкие возможности их применения, такие как:

- аналоговый ввод/вывод;
- дискретный ввод/вывод;
- частотные сигналы.

Барьеры искрозащиты на стабилизаторах серии SB устанавливаются на клеммных панелях, что даёт возможность предварительного подключения проводов. В отсутствие барьера на плате искробезопасные цепи надёжно разъединены от цепей безопасной зоны. Клеммная панель устанавливается на DIN-рейку.

- Одно- и двухканальные барьеры.
- Заменяемый предохранитель.
- Клеммные платы для одного, шести и десяти барьеров.
- Большой выбор барьеров. ●

www.pepperlfuchs.ru



124

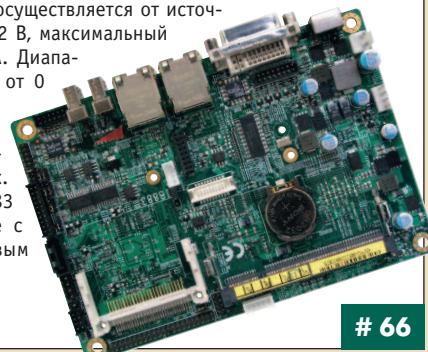
IB883 — одноплатный компьютер с процессором Atom N270

Компания iBASE представляет IB883 — одноплатный компьютер формата 3,5" на базе нового процессора Intel Atom N270. Энергопотребление ЦП составляет всего 2,5 Вт, при этом частота ядра 1,6 ГГц, а шины — 533 МГц. Для данной серии ЦП Atom используется чипсет i945GSE + ICH7M со встроенным контроллером DVI-D и VGA/ LVDS.

На IB883 имеется один слот SODIMM для оперативной памяти DDR2 400/533 МГц (до 1 Гбайт), два порта Gigabit Ethernet, 4 USB, COM и комбинированный порт PS/2. Для подключения накопителей можно использовать слот CompactFlash, а также интерфейсы SATA и IDE.

Питание модуля iBASE осуществляется от источника постоянного тока 12 В, максимальный потребляемый ток 1,45 А. Диапазон рабочих температур от 0 до 60°C. Для iBASE IB883 заявлена совместимость с операционными системами Windows XP и Linux. По желанию iBASE IB883 можно заказать в сборе с компактным алюминиевым корпусом ASB200-883. ●

www.prosoft.ru



66

Станция оператора ACU AdvantiX IPC-SYS1-2 стала производительнее

FASTWEL AdvantiX IPC-SYS1-2 повышает свою производительность. Процессор Intel E2140 меняется на более мощный аналог Intel E5200 и работает на частоте 2,5 ГГц против 1,6 ГГц у предшественника. В станции применён набор системной логики Intel G43, поддерживающий графический интерфейс нового поколения PCI Express 2.0. В Intel G43 используется технология Intel Flex Memory Technology, а встроенное графическое ядро Intel Graphics Media Accelerator X4500 обладает улучшенной производительностью при использовании SCADA-систем. В X4500 также применяется технология улучшения изображения Intel Clear Video Technology, повышающая качество изображения при использовании IPC-SYS1-2 с цифровыми дисплеями высокого разрешения.

Остальные параметры IPC-SYS1-2 остаются без изменений. Оперативная память объёмом 1 Гбайт, жёсткий диск 320 Гбайт и оптический DVD-привод с возможностью перезаписи.

www.fastwel.ru

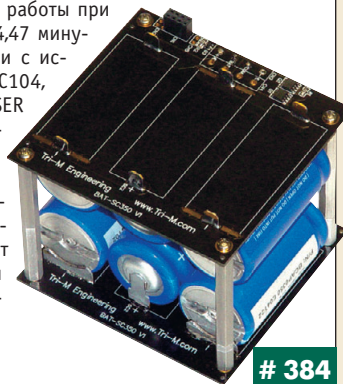


235

СВР — бесперебойное питание для встраиваемых систем

Tri-M Engineering представляет модули бесперебойного питания серии СВР, использующие современные конденсаторы большой ёмкости вместо стандартных кислотных-щелочных аккумуляторов. Это позволяет снизить время зарядки и увеличить количество циклов зарядки/разрядки до 500 000, в отличие от нескольких сотен циклов у стандартных аккумуляторов. Модель серии СВР23 имеет ёмкость 23,33 Ф, что позволяет СВР23 обеспечить 1,71 минуты при нагрузке 20 Вт. У модели СВР500 (500 Ф) время автономной работы при нагрузке 20 Вт будет составлять 44,47 минуты. При совместном использовании с источниками питания Tri-M HESC104, HESC104+, HESC-SER или HPSC104-SER получаем готовую систему бесперебойного питания. Рабочая температура от -40 до +65°C и температура хранения от -40 до +70°C превышают аналогичные характеристики химических батарей, что делает серию СВР хорошим решением для систем, работающих в жёстких условиях.

www.prosoft.ru



384

Компактные эффективные источники питания AC/DC для монтажа на DIN-рейку

Компания XP Power начала поставки компактных источников питания AC/DC серий DRS80/120/240 для монтажа на DIN-рейку. Эти устройства одни из самых компактных и отличаются небольшой шириной: DRS80 — 32 мм, DRS120 — 40 мм и DRS240 — 60 мм.

Выходные мощности 80, 120, 240 Вт, КПД 89...92% (тип.) при входном напряжении 230 В. Выходные напряжения 12, 24 и 48 В с возможностью регулировки в широком диапазоне (12...15 В; 24...28 В; 48...56 В). Источники питания в течение 4 секунд выдерживают перегрузку 150%. Диапазон рабочих температур при полной мощности от -20 до +60°C для DRS80/120 и от -20 до +50°C для DRS240. Для DRS120/240 стандартным является выход состояния напряжения DC OK типа «сухой» контакт.

Имеется защита от перенапряжения, перегрузки по току и короткого замыкания. Среднее время безотказной работы (MTBF) более 200 000 часов.

www.xppower.ru



224

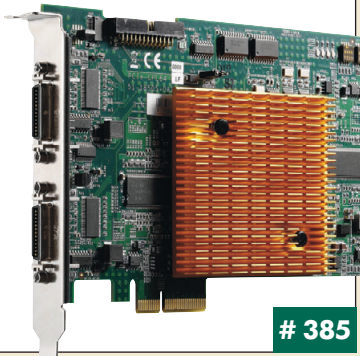
Плата видеозахвата PCIe-CPL64, PCI Express с поддержкой интерфейса PoCL

Компания ADLINK начала производство платы видеозахвата PCI Express с поддержкой технологии PoCL (Power over Camera Link®), совместимой с предыдущим стандартом Camera Link®. Ключевым преимуществом PoCL является отсутствие кабеля и отдельного источника питания камеры, т.к. данные и питание подаются по одному кабелю. Плата предназначена для создания высококачественного компьютерного видео, поддерживает 2-канальный интерфейс PoCL и 64-битовую адресацию памяти видеоприложений до 16 Гбайт; скорость передачи данных до 4,0 Гбит/с, частота Pixel Clock Rate до 85 МГц, на плате установлена DDR RAM объёмом 128 Мбайт.

Триггерный вход синхронизирует сигнал записываемого изображения с данными внешнего энкодера или позиционного сенсора.

Поддерживаемые ОС: Microsoft Windows XP и Vista. Сферы применения: визуальный контроль производственных процессов, охраняемые системы.

www.prosoft.ru



385

Защита от импульсных напряжений и молний: FieldConnex® Fieldbus Surge Protector

Компания Pepperl+Fuchs представила новые компоненты системы FieldConnex® — модули ограничителей импульсов высокого напряжения промышленной сети, которые защищают сети PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus H1 и могут использоваться в соответствии со стандартом IEC 61312-1 для защиты от импульсных помех, наводимых от молний.

Система DP-LBF состоит из модулей для установки в цоколь, предназначенных для монтажа в шкафы на стандартную DIN-рейку, и сменных модулей, которые можно снять для тестирования и технического обслуживания.

Модули F*-LBF для монтажа на полевом оборудовании отличаются прочным корпусом с резьбой и предназначены для жёстких условий эксплуатации. Они доступны во взрывозащищённом исполнении с видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и «взрывонепроницаемая оболочка».

Модули защиты могут применяться в контурах с унифицированным токовым сигналом 4...20 мА и HART совместимы.

www.pepperl-fuchs.ru



179

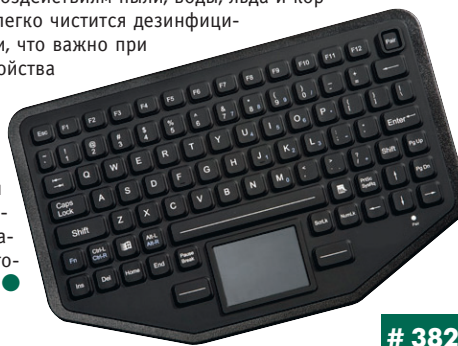
Мобильность и защищённость от iKey

Компания iKey объявляет о запуске в производство защищённой беспроводной Bluetooth-клавиатуры BT-87-TP. Основное применение устройства — работа в условиях открытого воздуха, высокой влажности и запылённости, например, во взрывоопасных зонах, где ввод информации должен осуществляться посредством беспроводного интерфейса в закрытый корпус, или для осуществления гальванической развязки между устройством ввода и вычислительным модулем.

Новинка имеет 87 клавиш и сенсорную панель. Корпус iKey BT-87-TP отличается компактным дизайном, изготовлен из прорезиненного материала и устойчив к воздействиям пыли, воды, льда и коррозии. При этом он легко чистится дезинфицирующими растворами, что важно при использовании устройства

в медицинских учреждениях. Питание встроенного в iKey BT-87-TP беспроводного модуля Bluetooth осуществляется от двух батареек или аккумуляторов типоразмера AA.

www.prosoft.ru



382

Компактные 20-ваттные источники питания AC/DC для монтажа на печатную плату

Компания XP Power представила серию ECP20 компактных низковольтных 20-ваттных источников питания AC/DC, которые предназначены для монтажа на печатную плату. При габаритных размерах 67×40×18,6 мм модули питания характеризуются значением удельной мощности 400 Вт/дм³ и КПД до 87%.

Серия включает в себя 11 моделей: 8 одноканальных и 3 двухканальных. Одноканальные модели поставляются с выходными напряжениями 3,3; 5; 9; 12; 24; 30 и 48 В. Двухканальные модели обеспечивают на выходе ±12; ±15 или ±24 В. Все модели обеспечивают пиковую мощность 130% номинального значения в течение 30 с.

Модули серии ECP20 способны работать в широком температурном диапазоне от 0 до +50°C без понижения выходной мощности до температур выше +70°C. Источники питания серии ECP20 относятся к оборудованию класса II по защите от поражения электрическим током, то есть не требуется применения защитных средств подключения к защитному заземлению, что удобно при использовании модулей в портативном оборудовании или там, где недоступно использование средств подключения к защитному заземлению. ●

www.xppower.ru



224

Компактные 12 и 20 Вт DC/DC-преобразователи с широким диапазоном входных напряжений (4:1)

Компания XP Power дополнила линейку маломощных DC/DC-преобразователей. Выполненные в герметизированных металлических корпусах DIP-24 12 Вт модули серии JTF12 имеют габаритные размеры 31,75×20,32×10,4 мм. 20 Вт модули серии JTM20 выполнены в стандартных корпусах с размерами основания корпуса 25,4×50,8 мм.

JTF12 и JTM20 характеризуются широким соотношением предельных отклонений напряжения питания постоянного тока (4:1): диапазоны напряжений 9...36 В и 18...75 В охватывают номинальные значения входных напряжений 12, 24 или 48 В. Одноканальные модели обеспечивают выходные напряжения 3,3; 5; 12 или 15 В; двухканальные: ±5, ±12 или ±15 В.

Модули способны отдавать полную мощность в нагрузку в диапазоне температур от -40 до +60°C при температуре корпуса до +105°C. Среднее время между двумя последовательными отказами более 1 млн ч для JTF12 и 560 000 ч для JTM20; КПД до 91%, имеется дистанционное включение/отключение. ●

www.xppower.ru



225

IB885 — мобильная платформа AMD в формате встраиваемой системы

IB885 — это одноплатный компьютер формата 3,5" производства iBASE с мобильным процессором AMD Sempron 210U (1,5 ГГц) и чипсетом M690E + SB600. Основное предназначение этой встраиваемой системы — графические и видеоприложения, для чего также имеется встроенный видеоконтроллер Radeon X1270 с DVI-, CRT- и LVDS-интерфейсами. В качестве оперативной памяти может использоваться SODIMM-модуль формата DDR II объемом до 2 Гбайт.

Для хранения информации можно использовать твердотельную память CompactFlash либо жесткий диск формата SATA 2 или IDE.

Сетевые интерфейсы представлены двумя адаптерами Gigabit Ethernet. Для подключения периферии можно задействовать 4 USB и два COM-интерфейса.

IB885 рассчитан на длительную работу в режиме 24/7, оборудован сторожевым таймером, монитором состояния и благодаря платформе AMD серии Embedded имеет долгий срок жизни (порядка 5 лет). ●

www.prosoft.ru



66

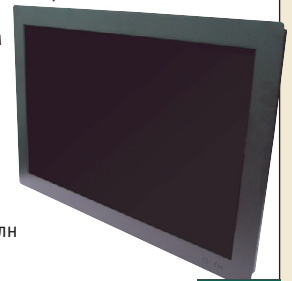
22" широкоформатные ЖК-дисплеи повышенной яркости для применения в сетях Digital Signage

Компания Litemax Electronics выпустила ЖК-дисплеи SL02225/SLD2225 для применения в сетях Digital Signage (торговые автоматы, локальные цифровые видеосети). Их основу составляет панель высокой яркости (1000 кд/м²) с апексом 16:9. Исполнения: открытый каркас (SL0) и в корпусе (SLD). Есть варианты в комплекте с платами управления, обеспечивающие работу с различными источниками видеосигналов: платы AD5766GDVA (VGA+CVBS+S-video+Audio) и AD5621GA (VGA+Audio).

Технические параметры ЖК-дисплеев SL02225/SLD2225

- Размер по диагонали 22"
- Рабочая площадь экрана 473,76×296,1 мм
- Формат представления изображения WSXGA+ (1680×1050)
- Контрастность 700:1
- Шаг пиксела 0,282×0,282 мм
- Время отклика 5 мс
- Угол обзора 170° по горизонтали/160° по вертикали
- Количество отображаемых цветов 16,7 млн
- Габаритные размеры 545×370×60 мм ●

www.litemax.ru



190

150 Вт преобразователи напряжения C300/B300

Компания Schaefer Inc. предлагает новинки серий C300/B300 в конструктивах 19" Европлаты, для монтажа на стену, шасси и DIN-рейку. Диапазон рабочих температур -20...+75°C (по заказу -40...+75°C).

Серия C300 одноканальных DC/DC-преобразователей включает модели с диапазонами входного напряжения 10...16, 18...36, 36...75, 45...90, 80...160, 160...320, 320...380 В и с 10 номинальными значениями выходного напряжения в диапазоне от 5 до 220 В. Серия C300 источников питания AC/DC имеет те же выходные напряжения и входные напряжения 110, 230 или 115/230 В. Серия BP300 модулей управления зарядом аккумуляторных батарей (АБ) обеспечивает выходные напряжения из диапазона от 12 до 290 В.

Стандартные сервисные функции: внешняя обратная связь, защиты от перенапряжения и перегрузки. Дополнительные функции: защита от изменения полярности напряжения на входе, резервирование модулей, дистанционное включение/выключение, температурная компенсация зарядного напряжения АБ. ●

www.schaeferpower.ru



274

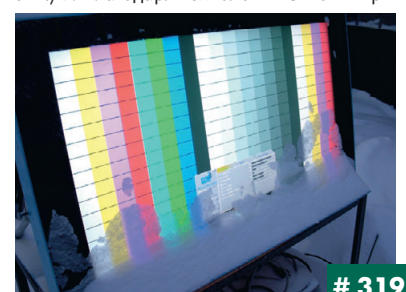
Midas: проверено холодом

Компания Global Display Solutions провела очередной тест антивандального всепогодного монитора Midas.

Так как в Италии зимы достаточно теплые, приняли решение провести тестирование в полевых условиях в Гренландии. Для этого монитор Midas был доставлен в местечко Иттокорторомиит, где отрицательные температуры бывают очень низкими. И снова мониторы Midas с честью выдержали это испытание: пиковые температуры достигали почти -40°C на протяжении двух самых холодных ночных часов. В дневное время максимальная температура на протяжении трёх суток тестирования не поднималась выше -25°C.

Мониторы Midas предназначены для построения outdoor-сетей Digital Signage и работают в режиме 24/7. Благодаря технологии G-BOND при прямой солнечной засветке яркость и контрастность снижаются незначительно за счёт встроенного экрана с гелевым наполнением и отсутствует выгорание пикселей. Диапазон рабочих температур от -40 до +50°C. Класс пыле- и влагозащищённости IP65. ●

www.prosoft.ru



319

Новое семейство GT «розеточных» источников бесперебойного питания

Компания General Electric Enterprise Solutions Digital Energy выпустила линейку ИБП GT, выполненных по технологии двойного преобразования энергии (truly on-line) и предназначенных для защиты оборудования от любых помех в электросети.

Серия GT состоит из двух моделей с выходными мощностями 6000 и 10 000 В·А. ИБП работают от сети переменного тока с напряжением от 84 до 276 В (84...175 В со снижением мощности), диапазон частоты на входе 40...70 Гц, выходное напряжение 220/230/240 В (выбирается) со стабильностью $\pm 2\%$, выходная частота 50/60 Гц (автоматический выбор). Стабильность выходной частоты $\pm 5\%$ при синхронизации с сетью, искажение формы напряжения $< 3\%$ с линейной нагрузкой, $< 8\%$ с нелинейной нагрузкой. Время автономной работы при типичной нагрузке (75%) 17 минут для GT6000 и 9 минут для GT10000. Масса ИБП 24,5 кг, габаритные размеры (В×Ш×Г) 130×410×660 мм; масса блока АКБ 67 кг. Монтаж вертикальный и в 19" стойку. ●

www.prosoft.ru



270

Клавиатура iKey FT-88-911-TP помогает в работе на транспорте

iKey представляет новый продукт. Клавиатура FT-88-911-TP с подсветкой клавиш и сенсорной панелью предназначена для установки на механические транспортные средства, имеющие на борту вычислительные модули, например, в автомобилях служб экспресс-доставки, медицинской помощи и правоохранительных органов.

Корпус FT-88-911-TP изготовлен из прочного пластика, защищающего устройство от механических воздействий окружающей среды. Клавиатурный модуль рассчитан на 10 миллионов нажатий. Он состоит из 88 клавиш, 12 из которых являются функциональными, имеется кнопка для посылки экстренного вызова или сигнала тревоги. Кроме этого, все кнопки оснащены светодиодной подсветкой для работы в условиях недостаточной освещенности. Для удобства крепления на транспортных средствах клавиатура FT-88-911-TP имеет монтажные отверстия на задней стенке корпуса. ●

www.prosoft.ru



382

Яркость экрана SLA4215 достигает 1000 кд/м²

Компания Litemax Electronics начала поставки ЖК-дисплея SLA4215 высокой яркости (1000 кд/м²) с 42" экраном для воспроизведения мультимедийной рекламы в сетях Digital Signage на транспорте, в розничной торговле и ресторанах.

Преимущества SLA4215: поддержка Microsoft PowerPoint 2007 и мультимедийных форматов, простота эксплуатации. Для разработки информационного наполнения и управления дисплеем используется ПО InfoChannel.

Технические характеристики SLA4215

- Размер диагонали — 42"
- Формат представления изображения WXGA (1366×768)
- Яркость 1000 кд/м²
- Портретный и ландшафтный форматы
- Угол обзора 170° по горизонтали и вертикали
- Время отклика 8 мс
- Удаленное обновление контента через Internet
- Воспроизведение телевизионного изображения высокой четкости 1080i HD
- Информационное наполнение воспроизводится по графику
- Возможна прокрутка текста в режиме реального времени ●

www.litemax.ru



190

Компактный (1U) DC/AC-инвертор 3 кВ·А с низким коэффициентом гармоник

Компания Schaefer Inc. (США) расширяет ряд DC/AC-инверторов устройством с выходной мощностью 3 кВ·А в компактном корпусе высотой 1U для монтажа в 19" шкафы. Модели серии AEP-A3000R с низким значением коэффициента гармоник доступны в конфигурациях 12, 24 и 48 В пост. тока, с выходными напряжениями 115 или 230 В $\pm 3\%$ (частота 50/60 Гц). Встроенный автоматический переключатель байпаса (время переключения 4...6 мс) обеспечивает работу от сети альтернативного энергоснабжения.

Имеется защита от перегрузки. Цифровой дисплей показывает сигналы тревог, напряжение, ток, мощность и температуру. КПД от 84 до 90%. Диапазон рабочих температур от -30 до +50°C. Низкий уровень электромагнитных помех минимизирует влияние на другую чувствительную аппаратуру.

Серия AEP DC/AC-инверторов включает в себя модели с выходными мощностями 700 Вт. ●

www.schaeferpower.ru



275

Ещё больше производительности в малом объёме

Компания FASTWEL обновляет компактную станцию технологического управления AdvantiX IPC-SYS4, основанную на процессорной плате стандарта PICMG 1.0. Новинка получает более производительный и энергоэффективный процессор Intel Pentium Dual Core E2220. Он имеет кэш второго уровня 1 Мбайт и работает на частоте 2,4 ГГц. Тепловыделение процессора составляет 65 Вт, что благоприятно сказывается на температурном режиме внутри компактного корпуса станции AdvantiX IPC-SYS4.

Остальные технические характеристики остаются без изменений: 2 PCI и 2 ISA-слота расширения для установки контроллеров ввода-вывода, оперативная память объемом 1 Гбайт, жёсткий диск 320 Гбайт и оптический DVD-привод с возможностью перезаписи.

Станция IPC-SYS4 обладает всеми характеристиками, присущими промышленному компьютеру, и предназначена для использования в неблагоприятных условиях окружающей среды. ●

www.fastwel.ru



235

Одноплатный компьютер IB886: Santa Rosa в формате 3,5"

IB886 — это одноплатный компьютер формата 3,5" производства iBASE, построенный на платформе Santa Rosa и позволяющий использовать новые мобильные процессоры Core 2 Duo (Socket P). Новые ЦП, связанные с чипсетом Intel GME965 + ICH8M шиной 800 МГц, способны обеспечить для IB886 максимальную на сегодняшний день производительность среди решений формата 3,5". IB886 может найти применение в системах контроля доступа, системах безопасности с использованием технологий распознавания лица человека и других системах машинного зрения, использующих IP-видеокамеры высокого разрешения.

IB886 имеет встроенный видеоадаптер, 2 порта Gigabit Ethernet, 4 USB 2.0, 2 COM и порт PS/2 для устройств ввода. Для подключения накопителей можно использовать SATA 2, IDE-интерфейсы или CF-разъём.

IB886 может поставляться в компактном металлическом корпусе CSB110 и со всеми необходимыми комплектующими по выбору заказчика. ●

www.prosoft.ru



66

Измерители тока в линии нагрузки от APC

Компания APC выпустила измерители тока в линии нагрузки, которые измеряют величину тока, потребляемого оборудованием центра обработки данных, в том числе через БРП без функции измерения тока. Измерители оснащены датчиком, который измеряет ток, потребляемый подключёнными устройствами. Они предотвращают перегрузку сетей и критические отказы ИТ-оборудования, выдавая визуальное предупреждение, если значение потребляемого тока приближается к максимальному для данного блока розеток.

Контроль измерителя тока может осуществляться через Internet, протоколы Telnet, SSH, SNMP или посредством InfraStruXure® Central. Загрузка обновлений через сеть позволяет актуализировать встроенное ПО на всех подключённых устройствах этого типа.

Предлагаются три модели:

AP7152 для измерения тока в однофазной сети переменного тока (до 16 А), AP7155 — максимальное значение тока 32 А, и модель AP7175 для измерения тока в трёхфазной сети — максимальное значение тока 32 А. ●

www.prosoft.ru



216

45 Вт DC/DC-преобразователи для электропитания аппаратуры железнодорожного транспорта

Компания Schaefer Inc. (США) выпустила DC/DC-преобразователи серии ACR45, которые отвечают требованиям стандарта EN50155 (подвижной состав железнодорожного и др. транспорта), стандартов EN60950-1, EN50121-3-2:2006, EN55011:2007 (класс А), EN61373 и обеспечивают в нагрузке мощность 45 Вт при габаритных размерах 50,8×50,8×11 мм. Диапазоны входных напряжений 14,4...40 В и 9...36 В пост. тока, выходные напряжения 5, 12, 15 и 24 В (диапазон регулирования +10%/–20% от номинала). Коэффициент нестабильности по напряжению менее ±0,5%, по току 1% при изменении нагрузки от 10 до 100%. Пульсация выходного напряжения 1% (от пика до пика), параллельная работа до 3 модулей, дистанционное включение/выключение, внешняя обратная связь, внешняя синхронизация частоты преобразования, КПД до 89%, время безотказной работы 1 000 000 ч, защита

от перенапряжения, перегрузки по току и сигнал, информирующий о перегреве. Диапазон рабочих температур от –40 до +85°C. ●

www.schaeferpower.ru



276

Серия EFE300M от компании TDK-Lambda для медицинских приложений

Компания TDK-Lambda расширила серию EFE источников питания AC/DC с цифровым управлением для применения в медицинском оборудовании. Усиление изоляции вход/выход до значения 4 кВ в EFE300M соответствует международным требованиям безопасности для медицинского оборудования и позволяет применять устройства в медицинском оборудовании классов В и ВF, имеющем физический контакт с пациентом.

Модель EFE300M доступна в модификациях с выходными напряжениями 12 В (25 А) или 24 В (12,5 А), обеспечивает в номинальном режиме мощность 300 Вт (400 Вт в течение 10 с), низкое значение тока утечки на землю 300 мкА соответствует международным требованиям безопасности для медицинского оборудования.

Модель EFE300M компании TDK-Lambda отвечает требованиям стандартов: электробезопасности IEC/EN/UL/CSA 60950-1, IEC/EN 61010-1 для лабораторного и технологического оборудования и IEC 60601-1 для медицинского оборудования. ●

www.lambda.ru



219

Новые ЖК-дисплеи больших форматов со светодиодной подсветкой Litemax

Компания Litemax Electronics Inc. начала выпуск ЖК-панелей с системой задней подсветки на массивах светодиодов белого свечения, расширив свою серию DURAPIXEL.

Преимущества ЖК-панелей DLH1744 и DLH1954 по сравнению с дисплеями на CCFL:

- низкая потребляемая мощность: 19" ЖК-панель DLH1954 при яркости 1000 кд/м² потребляет 31 Вт;
- равномерность распределения яркости 90% (75% для CCFL);
- отсутствие в конструкции свинца и ртути;
- низкий уровень электромагнитных помех;
- КПД платы управления светодиодной подсветкой >90%;
- широкий диапазон регулировки яркости (контрастное отношение 1200:1);
- разнообразие конструктивных исполнений;
- стойкость к ударам и вибрациям;
- питание от сети постоянного тока;
- ресурс свыше 20 000 часов.

ЖК-панели DURAPIXEL предназначены для жёстких условий эксплуатации: на морских судах, в медицине, военной технике, в горнодобывающей и транспортной отраслях. ●

www.litemax.ru



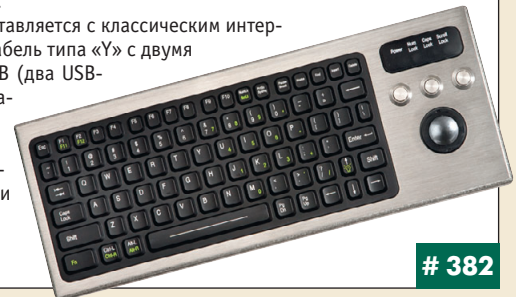
190

Два в одном: защищённая клавиатура iKey с подсветкой и металлическим трекболом

Американская компания iKey представляет новую клавиатуру с интегрированным трекболом DBL-810-TB. Клавиатура имеет класс защиты IP65 и предназначена для использования как во влажных, пыльных и загрязнённых помещениях, так и на открытом воздухе. DBL-810-TB поставляется в стальном корпусе из нержавеющей стали и для удобства работы снабжена интегрированным трекболом с тремя металлическими кнопками. Кроме устойчивости к воздействию внешних факторов окружающей среды, DBL-810-TB выдерживает ударные нагрузки 50g по трём направлениям (длина, ширина, высота). Клавиатурный блок изготовлен из промышленной резины и рассчитан на 10 миллионов нажатий на каждую клавишу.

DBL-810-TB поставляется с классическим интерфейсами PS/2 (кабель типа «Y» с двумя разъёмами) и USB (два USB-разъёма). Для заказа уже доступны американская и русифицированная версии клавиатуры. ●

www.prosoft.ru



382

«Атомный» модуль ET820 формата ETX

Компания iBASE представляет процессорный модуль формата ETX с процессором Intel Atom. Основное достоинство модели ET820 — новая архитектура на основе ЦП Atom N270 и чипсета i945GSE + ICH7M, обладающая крайне низким энергопотреблением. Максимальное потребление составляет порядка 12 Вт, что в сочетании с высокой производительностью вычислительного ядра (тактовая частота ЦП 1,6 ГГц) даёт одно из лучших (среди систем начального уровня) соотношений «производительность/Вт».

На самом модуле ET820 имеется разъём SODIMM для памяти DDR II (объём до 1 Гбайт), 2 разъёма SATA II для подключения жёстких дисков и стандартные разъемы ETX для соединения с базовой платой.

На базовую плату выводятся шины PCI и ISA, интерфейсы CRT, LVDS, аудио, а также сетевой и стандартные последовательные интерфейсы. Базовая плата для модуля ET820 может быть разработана пользователем или заказана в iBASE. Доступен также отладочный образец (IP100P-R) формата 5,25". ●

www.prosoft.ru

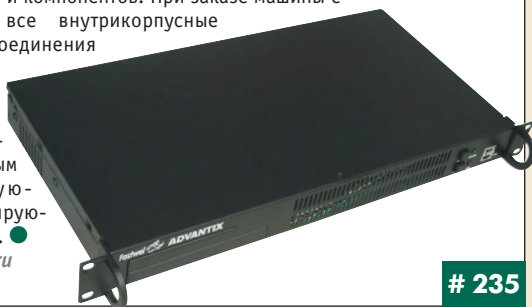


68

Ещё больше виброзащиты в AdvantiX

Компания ПРОСОФТ представляет новую услугу для клиентов — нанесение анаэробного фиксатора резьбовых соединений на комплектующие промышленных компьютеров. Данная услуга предназначена для заказчиков, которые используют технику AdvantiX компании FASTWEL при повышенных вибрационных и ударных нагрузках. В таких условиях существует вероятность самопроизвольного нарушения резьбового соединения и, как следствие, возможный сбой в функционировании компьютера. Для полного исключения самораскручивания предназначен анаэробный полимеризующийся фиксатор резьбы. Промышленный компьютер, прошедший обработку анаэробным фиксатором, защищён от функциональных сбоев, которые вызваны повреждениями внутренних частей и компонентов. При заказе машины с фиксатором все внутрикорпусные резьбовые соединения металл-металл пройдут на производстве обработку специальным полимеризующимся фиксирующим составом. ●

www.fastwel.ru



235

Безвентиляторные встраиваемые компьютеры серии RUGGCORE

Компания Litemax Electronics Inc. представила серию встраиваемых компьютеров RUGGCORE, которые могут использоваться с ЖК-дисплеями LITEMAX для аппаратуры морской техники (серия NAVPIXEL™) и ЖК-дисплеями для сетей Digital Signage. Прочная безвентиляторная модульная конструкция встраиваемых компьютеров обеспечивает работу в жестких условиях при температурах от -15 до +55°C; срок службы свыше 50 000 ч.

Модель REC5415 выполнена на процессоре Intel® Core™ 2 Duo 533/667 МГц и способна поддерживать ОЗУ DDR II SODIMM до 2 Гбайт. Порты: 4 USB 2.0, 2 COM (RS-232, RS-232/422/485), DVI-I или HDMI/LVDS-соединители. Диапазон входного напряжения от 9 до 36 В. Совместимость с Windows XP, XP Embedded, CE и Linux RedHat.

Все модели могут оснащаться (опция) интерфейсом HDMI, позволяющим передавать цифровые видеоданные высокого разрешения и многоканальные цифровые аудиосигналы с защитой от копирования (HDCP, High Bandwidth Digital Copy Protection). ●

www.ruggcure.ru



190

ASB200-882 — встраиваемый компьютер с «атомным» сердцем

ASB200-882 производства iBASE представляет собой универсальный встраиваемый безвентиляторный компьютер на основе процессора Intel Atom Z510 (частота 1,1 ГГц, шина 533 МГц) и монокристального чипсета US15W. Новая архитектура заметно превосходит аналоги с низковольтными ЦП Celeron и Geode по соотношению «производительность/Вт». Компактное алюминиевое шасси размерами 240×55×162 мм содержит в себе одноплатный компьютер с оперативной памятью DDR II (1 Гбайт) и 2,5" жёсткий диск объёмом 80 Гбайт (либо 1 Гбайт CompactFlash). На панель устройства выведены 4 USB, 4 COM-порта, VGA, порт PS/2 и 2 сетевых интерфейса Gigabit Ethernet.

Питание ASB200-882 осуществляется от источника 12 В, входящего в комплект. Максимальное потребление системы составляет менее 18 Вт.

Встраиваемый компьютер ASB200-882

при сборке проходит специальный выходной контроль, включающий 8-часовой температурный тест при температуре 40°C. ●

www.prosoft.ru



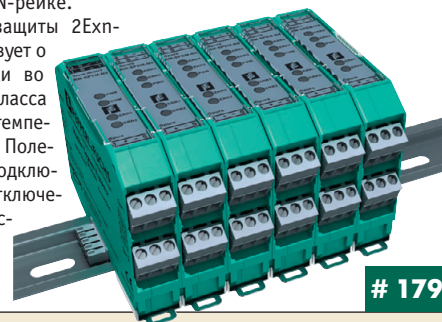
69

Новые модули защиты сегмента промышленной сети

Компания Pepperl+Fuchs (PA) представила новый компонент системы монтажа промышленных сетей FieldConnex™ — модули защиты сегмента RM-SP* для взрывоопасной зоны класса 2. Модуль с 2 отводами разветвляет магистрали цифровых промышленных сетей PROFIBUS-PA и FOUNDATION Fieldbus H1. Каждый кабельный отвод защищён от короткого замыкания (КЗ) и перенапряжения, так что КЗ цепи одного из отводов не нарушает коммуникацию оставшихся сегментов сети. Модули защиты сегментов разработаны для монтажа на DIN-рейку и установки в шкафы. Возможно расширение числа отводов до 26 с помощью модуля расширения RM-SPEM-N4, устанавливаемого рядом с основным модулем RM-SPTM-N2 на DIN-рейке.

Маркировка взрывозащиты 2Exp-A[L] IICT4X свидетельствует о возможности установки во взрывоопасной зоне класса 2. Диапазон рабочих температур от -40 до +70°C. Полевые устройства могут подключаться к модулю без отключения напряжения от системы. ●

www.pepperl-fuchs.ru



179

Новые источники питания серии LS мощностью 25 и 35 Вт

Компания TDK-Lambda объявляет о пополнении успешной серии LS новыми источниками электропитания с выходной мощностью 25 и 35 Вт.

Несмотря на их ориентированность на бюджетные применения, модули характеризуются до 4% большим КПД по сравнению с аналогичными изделиями, имеющимися на рынке.

Доступны модели с выходными напряжениями от 3,3 до 48 В постоянного тока и максимальным током нагрузки 7 А. Для обеспечения работы в оборудовании с нестандартными питающими напряжениями выходное напряжение модулей серии LS может регулироваться в диапазоне ±10%.

В диапазоне рабочих температур от -25 до +50°C модули могут эксплуатироваться со 100% нагрузкой и способны обеспечить в нагрузке до 60% мощности при температуре +70°C. ●

www.lambda.ru



219

Компактные корпусированные 350 Вт источники питания MFA

Компания XP Power объявила о расширении серии MFA350 источников питания AC/DC с охлаждающими вентиляторами для промышленных применений. Модели с вентиляторами сверху (-TF) имеют габаритные размеры 172,2×84,5×50,8 мм и удельную мощность 8 Вт/дюйм³; с вентиляторами в торце корпуса (-EF) — габаритные размеры 208,2×84,5×44,4 мм. Есть модели в П-образном шасси с конвекционным отводом тепла и режимом «горячей» замены. При переменном входном напряжении 85–264 В мощность в нагрузке 350 Вт; выходные напряжения однонаправленных моделей 12, 24 или 48 В. Модели DFA350 работают от сети постоянного тока 48 В. Выходное напряжение регулируется в диапазоне ±10% от номинала; КПД до 86%. Диапазон рабочих температур -10...+50°C при полной нагрузке.

MFA350 имеют дополнительный выход 5 В (0,3 А) для обеспечения дежурного режима; сигнализацию о неисправностях (AC Fail, DC OK), дистанционное включение/выключение, активное распределение тока нагрузки и внешнюю обратную связь. ●

www.xppower.ru



224

Наш журнал продолжает рубрику «Будни системной интеграции». Её появление не случайно и связано с растущим числом интересных системных решений в области АСУ ТП, с одной стороны, а с другой — с участвующими запросами в адрес редакции от различных предприятий с просьбами порекомендовать исполнителей системных проектов.

Цель рубрики — предоставить возможность организациям и специалистам рассказать о внедрённых системах управления, обменяться опытом системной интеграции средств автоматизации производства,

контроля и управления. Публикация в этой рубрике является прекрасным шансом прорекламировать свою фирму и её возможности перед многотысячной аудиторией читателей нашего журнала и с минимальными затратами привлечь новых заказчиков. Рубрика призвана расширить для специалистов кругозор в области готовых решений, что, несомненно, создаст условия для прекращения «изобретательства велосипедов» и для выхода на более высокие уровни системной интеграции.

Интерфейсные решения Pepperl+Fuchs для промышленных сетей работают в проектах Reliance в Индии

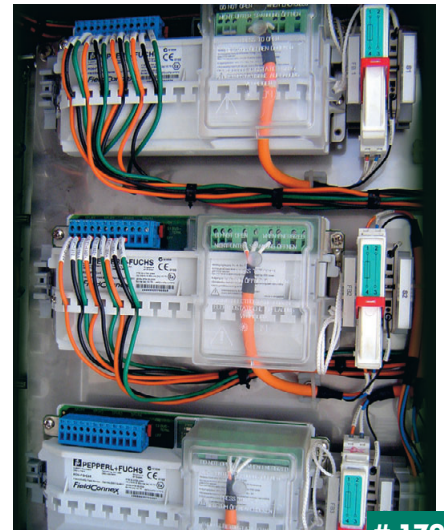
Компания Pepperl+Fuchs поставила ряд интерфейсных решений для промышленной сети FOUNDATION Fieldbus H1, подключающих систему управления к полевым устройствам. Эти решения применяются в составе систем управления предприятиями в рамках проектов, реализуемых компанией Reliance в Индии.

В проектах применяются системы Field Connex® компании Pepperl+Fuchs, включающие в себя такие устройства, как формирователь напряжения для промышленной сети (Fieldbus Power Conditioner — PFC), представляющий собой очень надёжную пассивную систему электропитания, а также модули защиты сегментов (Segment Protector) R2-SP-N***, установленные в распределительные коробки и применяемые для защиты магистральной линии и линий отво-

дов промышленной сети. Так как в производственном процессе требуется осуществлять значительное количество измерений температуры, компания Reliance применила многоходовой полевой барьер для сигналов от датчиков температуры RDO-TI-Ex8.FF.ST (Fieldbus Temperature Multi-Input — TMI) — интерфейсное устройство, устанавливаемое непосредственно у технологической установки и осуществляющее простой ввод сигналов в сеть FOUNDATION™ Fieldbus.

Reliance Group является крупнейшим предприятием в частном секторе Индии. Флагман компании Reliance Industries Limited входит в список 500 компаний, публикуемый журналом Fortune. Деятельность компании охватывает разведку и добычу нефти и газа, перегонку нефти и нефтехимию. ●

Компания «ПРОСОФТ»
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru
Web: www.prosoft.ru



179

Резервированная сеть передачи данных международного аэропорта

Проект высокоскоростной резервированной оптоволоконной сети Ethernet для нового международного аэропорта NAIA в Афинах был разработан совместно компаниями Hirschmann и ABB. Сеть предназначена для комплексного обеспечения информационными коммуникациями всей инфраструктуры аэропорта. Аэропорт имеет 2 взлётные полосы, 89 стоянок для самолётов и рассчитан на обслуживание до 6 тыс. пассажиров в час. Сеть Ethernet объединяет 14 зданий аэропорта на площади 37 кв. км.

Оптоволоконная сеть стандарта Gigabit Ethernet построена на оборудовании Hirschmann серии MACH. 95 высоконадёжных модульных стоечных коммутаторов объединены по схеме «многоруковное резервированное кольцо», используя фирменную технологию HIPER-Ring. Коммутаторы Hirschmann MACH обладают модульной



архитектурой. Интерфейсные модули, равно как и модули питания, соединены между собой по схеме «горячего» резервирования, что делает сеть передачи данных нечувствительной как к обрывам кабелей, так и к отказам отдельных узлов оборудования. Технология Hirschmann HIPER-Ring даже в случае серьёзного сбоя обо-

рудования обеспечивает возобновление передачи данных во всей сети за доли секунды. ●

Компания «ПРОСОФТ»
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru
Web: www.prosoft.ru

49

Система управления непрерывным закалочнотравильным агрегатом

Компания «АСУ-Проект» осуществила разработку и внедрение новой системы управления непрерывным закалочнотравильным агрегатом в прокатном цехе № 5 ОАО ЧМК (г. Челябинск). Основной целью реконструкции являлась замена морально и физически устаревшего оборудования, реализация новых управляющих функций, а также повышение информированности технологического персонала за счет внедрения системы визуализации и диагностики.

Система обеспечивает реализацию следующих основных функций:

- управление скоростными режимами участков агрегата;
- регулирование натяжения полосы, разматывателей и моталки;
- слежение за прохождением сварных швов с функцией точного останова;

- управление механизмами подачи и выдачи рулонов;
- управление механизмами заправки, резки и правки концов полосы.

В системе управления применены ПЛК компании VIPA на базе процессорных модулей CPU314ST. Оборудование автоматизации расположено в двух электропомещениях: в голове и хвосте агрегата. Два контроллера обслуживают суммарно около 1500 сигналов ввода-вывода. Связь между ними осуществляется по интерфейсу MPI, а связь между контроллерами и сервером агрегата — по сети Ethernet. Для визуализации процесса и ведения протоколов используется SCADA-система Wonderware InTouch. ●

ООО «АСУ-Проект», г. Челябинск
Телефон: (351) 791-9437
E-mail: info@asu-proekt.com
Web: www.asu-proekt.com



370

Индексы продукции для карточки обратной связи

Страница	Компания	Индекс
13	AAEON	#369
103	ADLINK	#385
104		#385
33		#385
41	Advantech	#114
17		#116
79		#112
87		#127
3-я обл.		#120
107	APC	#216
29	FASTWEL	#236
4-я обл.		#116
2-я обл.		#449
108		#235
104		#235
106		#235
103		#232
105	GDS	#319
106	GE DE	#270
19	Hirschmann	#49
51	iBASE	#67
103		#66
105		#66
107		#68
108		#69
106		#66
63	ICONICS	#252
104	IKEY	#382
106		#382
107		#382
27	InnoDisk	#360
105	LiteMax	#190
108		#190
106		#190
107		#190
39	Octagon Systems	#11
72	Pepperl+Fuchs	#123
103		#124
104		#179
108		#179
2	RTD	#417
83	Scaime	#411
11	Schaefer	#274
106		#275
107		#276
105		#274
1	Schroff	#71
95		#77
107	TDK-Lambda	#219
108		#219
104	Tri-M Engineering	#384
73	WAGO	#403
49	XLIGHT	#368
47	XP Power	#223
104		#224
105		#224
105		#225
108		#224
109	АСУ-Проект	#370
25	Доломант	#420
109	ПРОСОФТ	#179
109		#49
55	ПРОСОФТ-Системы	#24

Уважаемые рекламодатели,

журнал «СТА» имеет довольно большой для специализированного издания тираж до 20 000 экземпляров. Схема распространения журнала: по подписке, в розницу, через региональных распространителей, а также прямая рассылка ведущим компаниям стран СНГ — позволит вашей рекламе попасть в руки людей, принимающих решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.

Подведены итоги конкурса на лучшую статью, опубликованную в журнале «Современные технологии автоматизации» за 2008 год. Голосование проводилось среди читателей журнала «СТА» и участников форума на сайте www.cta.ru.

Первое место присуждено статье В. Денисенко «Аппаратное резервирование в промышленной автоматизации» («СТА» 2–4/2008).

Второе место заняла статья А. Гуртовцева «Метрология цифровых измерений» («СТА» 1/2008).

Третье место — статья И. Лапка «Настоящий инженер должен уметь отличать кабель от кабеля» («СТА» 1/2008).

Большой интерес читателей вызвали статьи «Обзор оборудования Thermokon в свете LON-технологии» (В. Разников, «СТА» 4/2008), «Концепция применения светильников со светодиодами совместно с традиционными источниками света» (С. Гужов, А. Полищук, А. Туркин, «СТА» 1/2008), «Регистрация данных рейса судна» (В. Щербак, «СТА» 1/2008), «Системное развитие быстродействующих коммутируемых сетей Ethernet» (В. Виноградов, «СТА» 1/2008), «Мобильная антенная система для приема телеметрической информации» (Н. Ходнев, И. Жёлтиков, 2/2008), «Система автоматизированного управления технологическими процессами газосборного пункта станции подземного хранения газа» (Д. Андреехин, «СТА» 2/2008), «ПИД-регуляторы: вопросы реализации. Часть 2» (В. Денисенко, «СТА» 1/2008), «Телеметрическая система для дорожных испытаний автомобильных трансмиссий» (А. Ярусов, Т. Тенюшко, Д. Швец, «СТА» 3/2008), «Автоматизация контроля плотности продуктов измельчения и флотации руд» (А. Никитин, Д. Скрипчик, А. Трифонов, Г. Заманов, «СТА» 4/2008).

Мы поздравляем победителей и объявляем конкурс на лучшую статью, опубликованную в журнале «СТА» в течение 2009 года.

Авторы-победители получают премии. Подведение итогов конкурса — во втором номере журнала за 2010 год. В качестве жюри будут выступать читатели «СТА», указавшие лучшую статью в карточке обратной связи или в форуме на сайте www.cta.ru.

Редакция журнала «Современные технологии автоматизации» **приглашает к сотрудничеству научных редакторов, авторов и рецензентов.**

Телефон: (495) 234-0635,
факс: (495) 232-1653,
e-mail: info@cta.ru

Подписка на журнал «СТА»

Мы предлагаем вам следующие варианты получения нашего журнала:

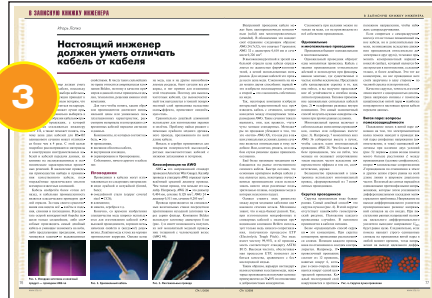
Для гарантированного и регулярного получения журнала «СТА» необходимо оформить платную подписку через подписное агентство «Роспечать» по каталогу «Роспечать».

Подписные индексы: на полугодие — 72419, на год — 81872.

Подписка за рубежом

Читатели из дальнего зарубежья могут оформить подписку через агентство «МК-Периодика».

Телефоны: +7 (495) 681-9137/8747,
факс: +7 (495) 681-3798



Уважаемые читатели,

присылайте в редакцию вопросы, ответы на которые вы хотели бы увидеть на страницах журнала. Мы также будем благодарны, если вы сообщите нам о том, какие темы, по вашему мнению, должны найти свое отражение в журнале.

Даже если вы были ранее подписаны,

**ДЛЯ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ
БЕСПЛАТНОЙ
ПОДПИСКИ**

на журнал «СТА»

**вам необходимо раз в год
заполнить форму на стр. 111
или на сайте www.cta.ru**

Карточка обратной связи

Уважаемые читатели! Редакция журнала «СТА» проводит актуализацию информации о подписчиках журнала.

Для получения бесплатной подписки на журнал «СТА» заполните данную анкету

и отправьте её по факсу (495) 232-1653 или по адресу: 119313, Москва, а/я 26.

Анкету можно также заполнить на web-странице журнала «СТА» <http://www.STA.ru/>.

Обращаем Ваше внимание, что редакция оформляет бесплатную подписку только для квалифицированных специалистов, аккуратно и полностью заполнивших анкету.

Для гарантированного получения журнала «СТА» Вы можете оформить платную подписку

(информация на сайте <http://www.STA.ru/>).

Поля, отмеченные *, обязательны для заполнения. Можно отмечать несколько пунктов в одном разделе анкеты.

Фамилия, имя, отчество* _____

Организация* _____

Должность* _____

Телефон* _____

E-mail* _____

Отдел _____

Факс* _____

Сайт* _____

Адрес предприятия*: _____

Почтовый индекс, город*: _____

Район, область*: _____

Адрес*: _____

Почтовый адрес для доставки журнала «СТА»,
если он отличается от адреса предприятия:

Почтовый индекс, город: _____

Район, область: _____

Адрес: _____

Тип Вашей должности:

- ☐ Руководитель/менеджер высшего звена
☐ Руководитель отдела, группы, участка, ...
☐ Менеджер по закупкам/снабжению
☐ Технический руководитель проекта
☐ Инженер-разработчик
☐ Инженер по технической поддержке/обслуживанию
☐ Научный сотрудник
☐ Другой _____

Область деятельности Вашей организации*:

- ☐ Авиация, космонавтика, ВПК
☐ Добыча/транспортировка нефти/газа
☐ Энергетика
☐ Химическая и нефтехимическая пром-ть
☐ Телекоммуникации
☐ Транспорт
☐ Металлургия
☐ Горнодобывающая промышленность
☐ Машиностроение
☐ Приборостроение
☐ Строительная индустрия
☐ Легкая и пищевая промышленность
☐ Медицина
☐ Автоматизация зданий
☐ Сельское хозяйство
☐ Другая _____

Вы рекомендуете, принимаете решение о применении или закупаете следующее оборудование:

- ☐ Промышленные компьютеры
☐ Встраиваемые системы
☐ Программируемые контроллеры и распределенные системы ввода-вывода
☐ Программное обеспечение
☐ Средства операторского интерфейса
☐ Монтажные шкафы, корпуса и конструктивы
☐ Устройства сбора данных и управления, КИП
☐ Магистрально-модульные системы
☐ Электромоторы и приводы
☐ Оборудование для телекоммуникаций, сетей Ethernet и Fieldbus
☐ Оборудование для беспроводной передачи данных
☐ Оборудование для применения во взрывоопасных зонах
☐ Датчики, индикаторы и исполнительные устройства
☐ Источники питания
☐ Клеммы, кабели, электроустановочные изделия, монтажный инструмент
☐ Другое _____

Вид деятельности Вашей организации*:

- ☐ Системная интеграция
☐ Производство мелкосерийное
☐ Производство крупносерийное
☐ Торговля оптовая
☐ Торговля розничная
☐ Научные исследования
☐ Опытнo-конструкторские разработки
☐ Образование

Количество сотрудников в Вашей организации:

- ☐ До 10 чел.
☐ 10 - 50 чел.
☐ 50 - 100 чел.
☐ Более 100 чел.
☐ Более 1000 чел.

Оборудование каких фирм Вы применяете?

☐ Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы уже оформили подписку на 2009 г. через подписные агентства.

Конкурс на лучшую статью

Укажите фамилию автора и название лучшей, по Вашему мнению, статьи из опубликованных в 2009 г.

Обведите в таблице номер, который совпадает с номером, указанным в заинтересовавшей Вас рекламе или в рубриках «Демонстрационный зал», «БСИ»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500

REVIEW/Technology

6 What is Digital Signage?

By Denis Rubio

The subject of the article is a review of the modern systems displaying information for advertising and informational purposes. Particular emphasis is placed on the innovative solutions in the sphere of the Indoor/Outdoor Digital Signage networks.

REVIEW/Hardware

14 Switching equipment for the Digital Signage networks

By Denis Rubio

The article provides a brief review of the switching equipment for the analogue and digital audio and video signals. Much attention is given to the solutions for the wireless transmission of the audio/video signals over long distances.

22 Computer modules: standards, specifications and basic principles of utilization. Part 2

By Aleksandr Buravlev

The aim of the article is to familiarize the designers of the systems employing the embedded computers with the basic principles of the task implementation model using the computer modules. The review of the most popular standards and specifications of the computer modules includes the specific proposals from various companies. The article discusses the basic concept of the use of the computer modules both from the technical and administrative standpoints. The review provides the specific examples of the system implementation.

REVIEW/Embedded Systems

30 CompactPCI and PXI: they do not compete, they complement each other. Part 1

By Andrey Golovastov

The article is based on the materials of the regular seminars "Embedded Systems: Promising Solutions for the Critical Tasks and Harsh Operating Conditions" and is dedicated to the CompactPCI and PXI systems. Also discussed are the fundamental principles of construction and architecture of the systems of these standards. The article offers, as an example, a brief overview of the relevant products from ADLINK specifying their potential applications. Particular attention focuses on the 3U format products.

36 Strategy and development of Windows XP Embedded in Russia

The operating systems of the Windows Embedded platform have proved themselves reliable in various embedded applications. Microsoft continues developing the platform expanding the capabilities of the new operating systems and improving their advantages. Along with the dedicated OS Windows Embedded NavReady and POSReady which have already been released in the market, the similar applications of the Ready products might appear for the automatic process control systems.

REVIEW/Industrial Networks

42 FieldConnex® concept for the FOUNDATION Fieldbus H1 and PROFIBUS-PA industrial networks: performance increase and cost reduction

By Victor Zhdankin

The article presents FieldConnex® concept from Pepperl+Fuchs for the construction of the industrial networks in the hazardous areas. They combine various intrinsically safe types and provide communication with the control systems located in a safe area. Also included is the brief description of the main components of the FieldConnex® system: field barrier modules, segment protectors and discrete input/output modules.

52 Introduction to the Modbus protocol. Part 1

By George Thomas

The article describes the Modbus protocol: ASCII and RTU modes, message format, character framing, register map and function codes.

SYSTEM INTEGRATION/Atomic Energy

58 Information and analytical system to control the liquid radioactive waste treatment complex at Kola nuclear power plant

By Vadim Krasnoslobodtsev, Mikhail Malinin, Gennadiy Gladyshev, Yuriy Efimov, Nikolay Zhilenkov, Aleksei Nechaev, Vasilii Tykshaev, Dmitriy Shvetsov, Victor Antufiev and Ruslan Petrov

A unique project for the automation of the liquid radioactive waste treatment complex (LRWTC) was implemented at the Kola NPP within the program of the international cooperation on nuclear safety. The state-of-the-art treatment technologies which have no analogs in the world are designed to recover the liquid radioactive waste from the storage tanks and remove the radionuclides. In accordance with the adopted Federal Target Program, the development of the industry involves the distribution of the similar projects within the framework of international cooperation on increase in safety and reliable operation of the nuclear power plants. Due to the LRWTC, the Kola NPP will be able, within ten years, to fully get rid of the liquid radioactive waste accumulated from the beginning of the plant operation.

66 System of the Energoatom Concern OJSC process data interchange with the automated system of the System operator: construction features

By Sergey Rychkov

The article presents a brief technical description of the system of the Energoatom Concern OJSC process data interchange with the automated system of the System operator. It also covers the basic functions of the system, its architecture, construction principles and benefits.

SYSTEM INTEGRATION/Safety

70 Control systems and cyber security

By Karl Williams

The article discusses the ways of solving the problems concerning the security threats and vulnerabilities of the monitoring and control system of an enterprise. The article offers the approaches and principles of construction of a multilevel security system providing the safe operation of the network control systems.

SYSTEM INTEGRATION/Oil & Gas Industry

74 Automation system for the city gas-distribution network based on the Kaskad-SAU software-hardware complex

By Aleksandr Khudov and Andrey Yazev

The article describes the supervisory control system for the telemechanics facilities of the city gas-distribution network. Also discussed are the technical characteristics, hardware architecture, composition and functional capabilities of the system software. Particular attention is given to the data display and backup tools as well as the embedded diagnostic and supplied development tools.

DEVELOPMENT/Oil & Gas Industry

80 Gas compressor units control: problems occurred and solutions

By Yaroslav Evdokimov

The article covers the problems occurred when designing the control systems for the gas compressor units. GTK-10-4 control block for a gas compressor unit developed by NPK LENPROMAVTOMATIKA is presented here as one of the solutions.

SOFTWARE/Software Tools

88 Use of VCRWorX32 tool in GENESIS32 V9

By Violetta Kostenko

The article examines the possibilities of time back-off of the operator's graphics screen created by GraphWorX32 tools available in the GENESIS32 suite and presentation of all screen form data starting from the time chosen.

ENGINEER'S NOTEBOOK

90 Design of the operator interface for the FASTWEL I/O distributed control system based on the Maple Systems panels

By Tatyana Kuzmina

The article describes an example of designing the system based on the operator's panel with the Maple Systems Series HMI5000 touch screen and FASTWEL I/O PLC which exchange data via the Modbus RTU and Modbus TCP/IP protocols.

96 Wireless local area networks. Part 2

By Victor Denisenko

The article offers an analytical review of literature on the wireless data networks which are used in the automation of the production processes. A simple solution of a number of the tasks — whose solution was extremely difficult and expensive in the past — was made available due to the wireless networks.

EXHIBITIONS, CONFERENCES, SEMINARS

102 PTA trade fair was held in Siberia for the first time

SHOWROOM

103

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

109

NEWS

57, 102

CD-ROM in this issue

Advantech



МАКСИМАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ



ТЕХНОЛОГИЯ
X-Ring
10 мс.

ADVANTECH

eAutomation

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОММУТАТОРЫ GIGABIT ETHERNET

- Скорость передачи 10/100/1000 Мбит/с
- Поддержка технологий резервирования XRing (время восстановления менее 10 мс), RSTP/STP (802.1w/1D), Dual Homing, Couple Ring
- Сменные SFP-модули для оптических линий связи
- Защита портов от электростатического разряда до 4 кВ пост. тока
- Защита цепей питания от перенапряжения до 3 кВ пост. тока



EKI-7758F

Управляемый коммутатор с поддержкой функций резервирования

- 4 порта 10/100/1000Base-TX (RJ-45)
- 4 оптических порта для SFP-модулей



EKI-7656C

Управляемый коммутатор с поддержкой функций резервирования

- 16 портов 10/100Base-TX (RJ-45)
- 2 комбинированных порта 10/100/1000Base-TX/SFP



EKI-7659C

Управляемый коммутатор с поддержкой функций резервирования

- 8 портов 10/100Base-TX (RJ-45)
- 2 комбинированных порта 10/100/1000Base-TX/SFP



EKI-7626C

Неуправляемый коммутатор

- 16 портов 10/100Base-TX (RJ-45)
- 2 комбинированных порта 10/100/1000Base-TX/SFP



EKI-7629C

Неуправляемый коммутатор

- 8 портов 10/100Base-TX (RJ-45)
- 2 комбинированных порта 10/100/1000Base-TX/SFP



EKI-2725

Неуправляемый коммутатор

- 5 портов 10/100/1000Base-TX (RJ-45)

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ ADVANTECH В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

#120

ProSOFT®

Реклама

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ
САМАРА
НОВОСИБИРСК
КИЕВ
УФА
КАЗАНЬ
ОМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КРАСНОДАР

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • E-mail: info@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • E-mail: info@samara.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • E-mail: info@nsk.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • E-mail: info@prosoft-ua.com • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (347) 2925-216; 2925-217 • Факс: (347) 2925-218 • E-mail: info@ufa.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (843) 291-7555 • E-mail: kazan@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • E-mail: omsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • E-mail: chelyabinsk@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • E-mail: krasnodar@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

© СТА-ПРЕСС

ADVANTIX

[ВЕРШИНА ЭВОЛЮЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ]



- Преимущества передовых технологий
- Автоматизация предприятия любой отрасли
- Расширенная поддержка операционных систем
- Улучшенный термодизайн
- Поставка со склада