

1'2013

СТАСОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU



- **ЭНЕРГЕТИКА**
- **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ:**
 - ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ,
 - ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕТЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,
 - РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНЫХ РЕШЕНИЙ
- **АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ**
- **УСТРОЙСТВА PXI Express**
- **БОРТОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ НА ОСНОВЕ VPX REDI**
- **СТАНДАРТ ESMexpress**



Компакт-диск компании Schroff

Решения

Взрывозащита

Искробезопасный интерфейс

Более полувека Pepperl+Fuchs (подразделение Process Automation) предлагает новые концепции для мирового рынка промышленной автоматизации, устанавливает новые стандарты качества, создаёт и внедряет передовые технологии. Подразделение разрабатывает, производит и поставляет на мировой рынок электронные интерфейсные модули, взрывозащищённое оборудование и средства человеко-машинного интерфейса, учитывающие требования самых ответственных отраслей промышленности.

Номенклатура продукции подразделения промышленной автоматизации

- Нормализаторы сигналов
- Искробезопасные интерфейсные компоненты
- Выносные интерфейсы для сопряжения с производственной установкой
- Искробезопасные решения для промышленных сетей
- Средства операторского интерфейса для взрывоопасных зон

Отрасли промышленности, в которых применяется продукция компании

- Химическая промышленность
- Фармацевтическая промышленность
- Нефтехимия
- Нефтегазовая промышленность
- Энергетика



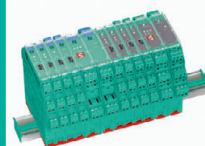
VisuNet – платформа для создания человеко-машинного интерфейса во взрывоопасных зонах

Взрывозащищённые персональные компьютеры VisuNet PC и операторские мониторы VisuNet RM предназначены для создания ЧМИ систем управления. Информация, отображаемая на экране монитора, передаётся через стандартную сеть Ethernet на основе протокола обмена данными TCP/IP, что делает это решение удобным для систем сбора и обработки данных.



Серия HiD/HiC2000

Барьеры искрозащиты с гальванической развязкой предназначены для установки на монтажные платы. Барьеры HiC2000 имеют ширину 12,5 мм.



Искробезопасные нормализаторы сигналов с гальванической изоляцией серии K

Компактный монтаж на DIN-рейку или силовую рейку (Power Rail). Аналоговые и дискретные модули с питанием от сетей постоянного и переменного тока снабжены съёмными соединительными колодками. Модули KCD шириной 12,5 мм экономят до 40% объёма в шкафу.



Барьеры искрозащиты на стабилизаторах серий μ Z600, Z и SB

Разработаны с учётом использования в большинстве задач, связанных с обеспечением искробезопасности. Основные особенности: монтаж на DIN-рейку и монтажную плату (серия SB), низкая стоимость, наличие сменяемых предохранителей, одно- и двухканальное исполнение.



Системы удалённого ввода/вывода серий LB/FB

Обеспечивают сбор информации от датчиков, преобразование в цифровые значения и передачу данных по промышленной сети PROFIBUS DP. Предназначены для установки в зонах класса 1 (серия FB) и класса 22 (серия LB).

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ PEPPERL+FUCHS

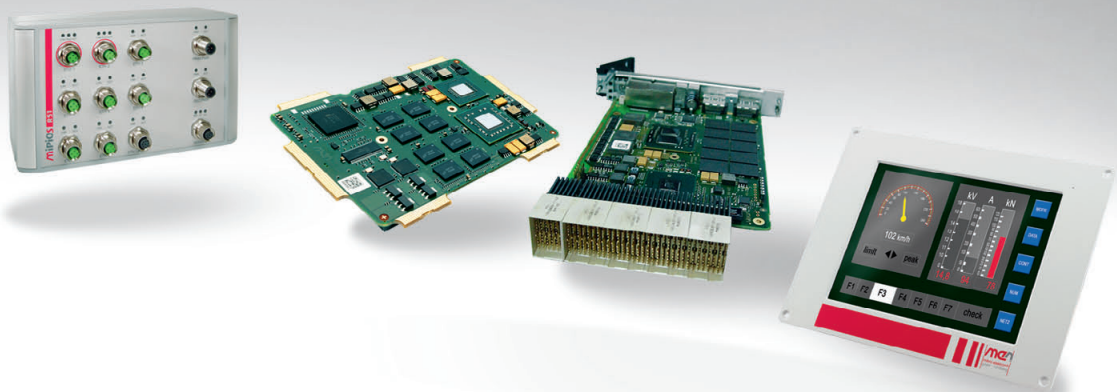
#124

ProSoft®

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru





Встраиваемые решения MEN

Защищённые компьютерные платы и системы для работы
в жёстких условиях эксплуатации и для ответственных применений

Высокое качество продукции в соответствии с ISO 9001/14001, AN/AS 9100, IRIS

Высокая надёжность в соответствии с EN 50155, DO-254, E1

Обеспечение уровней безопасности до SIL 4, DAL-A

Компьютерные модули ESMexpress® и ESMini™

Платы в форматах CompactPCI®/PlusIO/Serial и VME

Мезонинные модули PMC, XMC, M-Module™ I/O

Защищённые коммутаторы Ethernet

Встраиваемые и панельные компьютеры



ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ MEN MIKRO ELEKTRONIK

#348

МОСКВА Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
АЛМА-АТА Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ВОЛГОГРАД Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
КАЗАНЬ Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КИЕВ Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
НОВОСИБИРСК Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
САМАРА Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
УФА Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЧЕЛЯБИНСК Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Industrial Ethernet высокого напряжения

Коммуникационное оборудование
для промышленных условий эксплуатации



IEEE 1613

МЭК 61850



Управляемый промышленный
модульный коммутатор EX89000
до 24 портов TX/FX, 4 порта Gigabit Ethernet

ADVANTECH



HIRSCHMANN



EKI-6959TMI – промышленный коммутатор IP67

- Герметичные разъемы M12 100Base-TX/FX
- Резервирование, удаленное управление



EKI-1221D – шлюз Modbus TCP/RTU (ASCII)

- Режимы Master/ Slave
- Резервирование по Ethernet



Серия RSP – промышленные коммутаторы МЭК61850

- Параллельное и «бесшовное» резервирование
- Синхронизация PTP IEEE 1588 v2



EAGLE30-0402 – промышленный межсетевой экран

- Конфигурируемый стационарный сетевой экран и маршрутизатор
- Оптимизирован для промышленных протоколов



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ETHERWAN, ADVANTECH, HIRSCHMANN

#277

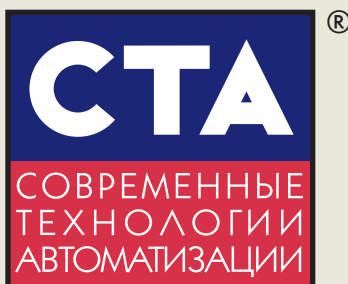
ProSOFT®

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Издательство «СТА-ПРЕСС»

Директор Константин Седов



Главный редактор Сергей Сорокин

Зам. главного редактора Леонора Турок

Научный редактор Александр Липницкий

Редактор Ольга Семёнова

Редакционная коллегия Алексей Гапоненко,
Андрей Головастов,
Виктор Жданкин,
Константин Кругляк,
Иван Лопухов,
Виктор Половинкин,
Дмитрий Швецов,
Валерий Яковлев

Дизайн и вёрстка Анна Хортова,
Константин Седов

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

Служба распространения Ирина Лобанова
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
№ 1'2013 (66)
Тираж 10 000 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: ООО ПО «Периодика»
Адрес: 105005, Москва, Гарднеровский пер.,
д. 3, стр. 4

Перепечатка материалов допускается
только с письменного разрешения редакции.
Ответственность за содержание рекламы
несут компании-рекламодатели.
Материалы, переданные редакции,
не рецензируются и не возвращаются.
Ответственность за содержание статей несут авторы.
Мнение редакции не обязательно
совпадает с мнением авторов.
Все упомянутые в публикациях журнала
наименования продукции и товарные знаки являются
собственностью соответствующих владельцев.
© СТА-ПРЕСС, 2013

Фото на обложке
© istockphoto | AndreyPS



Уважаемые друзья!

Этот номер журнала в значительной степени посвящён энергетике, освещая в том числе различные аспекты новой общемировой тенденции перехода к интеллектуальным энергосетям (Smart Grid). Концепция Smart Grid предполагает рациональное и эффективное использование энергии, генерирующих и передающих мощностей, оборудования, топлива и материалов на основе глобального сетевого перераспределения ресурсов и управления ими. Киловатты произведённого тепла или электроэнергии на складе не сложишь, поэтому должен существовать баланс между их производством и потреблением, поддержание которого в условиях территориально-распределённой и очень неоднородной инфраструктуры обеих сторон немыслимо без вертикальной и горизонтальной интеграции с применением современных коммуникационных, информационно-вычислительных и управляющих сетей.

Журнал уже обращался к теме Smart Grid в связи с вопросами управления городским освещением. Теперь эта тема развивается применительно к принципам построения эффективной системы автоматизации электроподстанции. В отдельном материале рассматривается проблема уязвимости перед компьютерными вирусами сетей Ethernet на объектах энергетики. Пример реализации интеллектуальной энергораспределительной сети описан в статье об автоматизации инженерных систем «умного города» Сколково. Эта статья перекидывает мостик к другой теме номера — автоматизации зданий. Общим для обеих тем является комплексный мониторинг потребления ресурсов, и журнал рассказывает о возможных решениях данной задачи.

Продолжая традицию следить за новостями в области стандартизации, журнал знакомит своих читателей со стандартом ESMexpress, который появился в результате адаптации концепции COM к жёстким условиям эксплуатации. Особенностью модулей ESMexpress является их ориентация на кондуктивные методы охлаждения. Из области магистрально-модульных систем представлены стандарт VPX REDI, нацеленный на применение в мобильных системах, а также стандарт PXI Express, предназначенный главным образом для создания высокоскоростных измерительных и диагностических комплексов.

В этот номер включены и другие материалы различной направленности, которые, мы надеемся, будут интересны и полезны нашим читателям.

С наступившим Новым годом!

Всего Вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



Schroff® НОВЫЙ ГЛАВНЫЙ КАТАЛОГ

В этом номере Вы найдёте компакт-диск компании Schroff

СОДЕРЖАНИЕ 1/2013

ОБЗОР

Промышленные сети

6 Интеллектуальные электрические сети под угрозой

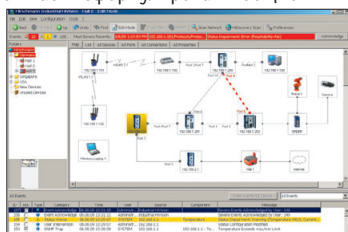
Иван Лопухов

В статье поднимается вопрос об уязвимости сетей Ethernet на объектах энергетики перед вредоносными действиями компьютерных вирусов. Приводятся реальные примеры, иллюстрирующие данную проблему, проводится обзор программных и аппаратных средств, повышающих кибербезопасность сетей Ethernet.



12 Этапы создания эффективной системы автоматизации подстанции

Данная статья – первая в намеченной к публикации серии статей, посвящённых интеллектуальным энергосистемам Smart Grid, и вбирает в себя первые две из пяти запланированных частей. В первой части рассматривается общая структура коммуникационной сети электроподстанции, перечисляются основные протоколы обмена данными, их функции и преимущества. Также анализируются влияние и характер воздействия основных факторов внешней среды на активное сетевое оборудование. Во второй части сформулированы общие принципы и требования, предъявляемые к сетевой инфраструктуре электрических подстанций, описан физический уровень реализации соединений, затронуты общие вопросы мониторинга и управления объектом.



34 Бортовые вычислительные комплексы с кондуктивным теплоотводом: пример конструктивной реализации на основе спецификации VPX REDI

Виктор Гарсия

В статье рассматриваются методы кондуктивного охлаждения бортового радиоэлектронного оборудования, устанавливаемого на различные типы подвижных объектов-носителей с использованием современных конструкторских решений, предлагаемых компанией Schroff. Дается подробное описание практической реализации системного шасси с кондуктивным охлаждением для бортового вычислительного комплекса, соответствующего спецификации VITA48.2 – VPX REDI.



СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ Металлургия

42 АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера

Анатолий Кривоносов, Алексей Криволапов, Юрий Каплунов, Андрей Пироженко, Евгений Гурьев

Представлена разработанная, изготовленная и введенная в эксплуатацию ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» автоматизированная система управления технологическим процессом «мокрой» газоочистки реконструированного газоотводящего тракта конвертера № 2 кислородно-конвертерного цеха ПАО «Енакиевский металлургический завод».



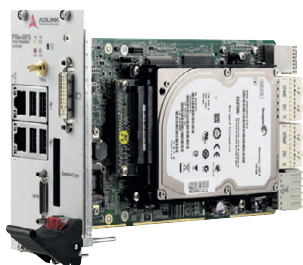
ОБЗОР

Аппаратные средства

26 PXI Express: замена игрока или пополнение в команде PXI?

Андрей Головастов

Стандарт PXI, завоевав в последние годы главенствующее положение на рынке виртуальных приборных решений, не остановился на месте, и новые технологические тенденции воплотились уже в PXI Express. Что такое PXI Express – приемник, дополняющий существующие решения, или «варяг», пришедший на смену и полностью заменяющий их? Автор статьи постарается ответить на этот вопрос, а также познакомит с новыми серийными разработками компании ADLINK.



СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ Энергетика

48 Автоматизация энергоснабжения Надеждинского металлургического завода

Лариса Дальян, Александр Сенцов

Во время подготовки данной статьи завершились работы по внедрению и вводу в промышленную эксплуатацию автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления энергоснабжением Надеждинского металлургического завода ОАО «ГМК «Норильский никель» (АСОДУЭ НМЗ). Одними из основных особенностей этой системы можно считать территориальную удаленность точек контроля и управления, использование в качестве каналов передачи данных различных интерфейсов, сбор данных со счетчиков электроэнергии по последовательному каналу с протоколом Modbus, необходимость интеграции в проект существующих систем автоматики и диспетчеризации.



54 Система диспетчеризации модульных котельных Торжокского вагоностроительного завода

Юрий Белорусов

В статье приведён пример реализации системы диспетчеризации на базе контроллеров серии S7-200 компании Siemens. Описываемая система обслуживает 18 модульных котельных на территории Торжокского вагоностроительного завода. Кратко представлен вариант данной системы для другого объекта, выполненный на аппаратных средствах компании Omron.



СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ Автоматизация зданий

58 «Умный город» Сколково: инженерные инновации в действии

В статье описаны высокотехнологичные решения в области инфраструктурной инженерии, разработанные для инновационного центра Сколково. Основное внимание уделено устройству интеллектуальной сети и комплексной системе автоматизации и диспетчеризации DESIGO Insight, установленной в Гиперкубе, первом здании на территории центра.



РАЗРАБОТКИ Автоматизация зданий

62 Применение модульных решений для автоматизации инженерных систем

Николай Павлов, Виталий Кузнецов

В статье приведено описание модульных решений систем управления освещением и комплексного мониторинга потребления энергоресурсов. Обосновывается актуальность модульного подхода при автоматизации инженерных систем, даётся описание функций модулей, рассматриваются некоторые аспекты их работы.



РАЗРАБОТКИ Космонавтика

70 Автоматизированный стенд для испытания систем управления ракетно-космических стартовых комплексов

Алексей Северов, Виталий Ушаков, Герман Говоренко, Дмитрий Тетерин

В статье изложен опыт создания автоматизированного стенда для испытания систем управления ракетно-космических стартовых комплексов. Представлены типовые элементы конструкции, описаны структура и функции, возможности использованных технических и программных средств стенда.



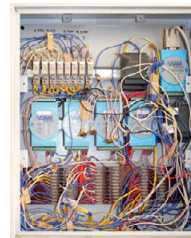
РАЗРАБОТКИ

Промышленность стройматериалов

74 Система автоматизации процесса автоклавной обработки силикатного кирпича

Александр Связов, Сергей Шишканов

В статье представлены результаты разработки и эксплуатации системы автоматизации процесса автоклавной обработки силикатного кирпича. Управление процессом осуществляется персональным компьютером по интерфейсу RS-485 с использованием модулей ADAM-4000 и управляющей программы ADAMView.



АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА Промышленные контроллеры

80 Новая станция скоростной децентрализованной периферии ET200SP

Андрей Гуленок

В данной статье представлена новая станция децентрализованной периферии ET200SP компании Siemens. Описаны конструктивные особенности, показаны функции расширенной диагностики и сетевые возможности. Особое внимание уделено возросшей скорости передачи данных и возможности перенастройки оборудования в процессе работы.

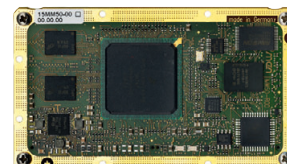


СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

86 Стандарт ESMexpress: адаптация концепции COM для применения в промышленных условиях

Сюзанна Борнишлегл

Статья знакомит разработчиков встраиваемых компьютерных систем с преимуществами компьютерных модулей типа ESMexpress и ESMini. Оба типа модулей спроектированы с учётом рекомендаций стандарта ANSI/VITA 59 и предназначены для использования на транспорте и в промышленности в условиях неблагоприятных механических и электромагнитных воздействий, в широком диапазоне температур окружающей среды.



В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА

90 Как «выжать» максимум из технической поддержки производителя

Николай Горбунов

Статья раскрывает ряд секретов служб технической поддержки, знание которых может помочь существенно ускорить обработку заявок, а также приводит практические рекомендации по их составлению, позволяющие минимизировать временные затраты на диагностику и решение проблем.

ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ

100 Выставка «ПТА-2012»: итоги и перспективы

Мария Дормидонтова

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

103

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

109

НОВОСТИ

9, 24, 40, 75, 84, 85, 89, 96, 98



Иван Лопухов

Интеллектуальные электрические сети под угрозой

В статье поднимается вопрос об уязвимости сетей Ethernet на объектах энергетики перед вредоносными действиями компьютерных вирусов. Приводятся реальные примеры, иллюстрирующие данную проблему, проводится обзор программных и аппаратных средств, повышающих кибербезопасность сетей Ethernet.

О ТЕКУЩЕМ ПОЛОЖЕНИИ

Термин *smart grid*, который дословно можно перевести как «интеллектуальные электрические сети», пока во многом условен — принятие соответствующих международных стандартов ещё в процессе. И пока все участники процесса согласования не пришли к единому знаменателю, ясно лишь то, что понятие *smart grid* определяет новые методы производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии [1].

При реализации интеллектуальных электрических сетей важным моментом является взаимодействие основных автоматизированных компонентов. Устройства, измеряющие электрические параметры, должны обмениваться с управляющими устройствами в реальном времени на всех участках сети от генерирующих станций до конечных потребителей. Все устройства автоматизации должны быть связаны на программном уровне SCADA-системами, а эти системы, в свою очередь, обмениваться данными друг с другом.

Все соединения и линии передачи данных требуют открытых коммуникационных систем, таких как Ethernet и Internet. Это особенно важно при проектировании новых и модернизации старых систем. Использование открытых систем позволяет снизить расходы на оборудование и программные компоненты по следующим причинам [1]:

- аппаратное и программное обеспечение в открытых системах дешевле, так как базируется на открытых, а не собственных технологиях производителей;
 - процесс инсталляции протекает с использованием знакомых инструментов и приёмов, более распространённых, чем аналоги для закрытых систем;
 - возможно использование существующей инфраструктуры и оборудования, что может серьёзно снизить конечную стоимость системы;
 - открытые протоколы обладают более низкой стоимостью интеграции за счёт широкого распространения;
 - проще подобрать квалифицированный персонал для интеграции и обслуживания компонентов открытых систем.
- Итак, открытые коммуникационные системы гораздо привлекательнее закрытых с точки зрения снижения стоимости конечной системы, однако они не лишены недостатков. Само их название наталкивает на мысль о большей уязвимости к кибератакам. В частности, этому способствуют следующие факторы [1]:
- большое число внутренних связей в системе создаёт больше потенциальных возможностей для атак;
 - хакеры лучше знакомы с открытыми сетевыми протоколами;

- сервисы, основанные на Web-браузерах, создают возможные точки входа;
- рабочие станции с ОС Windows обладают известными «дырами» в системах безопасности;
- стек протоколов TCP/IP также обладает известной степенью уязвимости.

Очевидно, что сетевые атаки на коммуникационные сети могут нарушить работоспособность всех систем, генерирующих, передающих и распределяющих электроэнергию по потребителям. Поэтому важным понятием для открытых коммуникационных систем является кибербезопасность — способность систем противостоять сетевым атакам.

Сетевая безопасность подразумевает ограничение доступа с использованием как аппаратных средств (управляемых коммутаторов Ethernet, межсетевых экранов, шлюзов данных), так и программных средств. Программно-аппаратный комплекс должен работать по определённым правилам и соответствовать требованиям определённых стандартов. К сожалению, до сих пор большинство таких стандартов только на пороге принятия. Поэтому в одних существующих системах кибербезопасность реализована по собственным планам создателей с использованием доступных компонентов, в других же применяется принцип «сидеть и ждать», который хорош до первой кибератаки. Понимание текущего положения вещей в интеллек-

туальных электрических сетях — первый этап на пути к кибербезопасности.

ОБЗОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Как видно из мировой практики, большинство существующих распределительных сетей работает по централизованному принципу. Энергия вырабатывается на генерирующих подстанциях и далее через сети передающих и распределительных станций доставляется конечным потребителям. Подстанции являются интеллектуальными узлами этой сети. Линии передачи между генерирующими и распределительными станциями требуют непрерывного контроля в реальном времени. Основной задачей для подстанций является постоянное поддержание баланса между генерируемыми и потребляемыми мощностями, особенно в случае с возобновляемыми и распределёнными источниками энергии. Примеры таких источников — ветряки и солнечные батареи. Величина вырабатываемой ими энергии постоянно и непредсказуемо меняется, источники энергии распределены на большой территории.

Множество распределительных сетей контролируется устаревшими системами автоматизации, имеющими весьма ограниченные средства защиты от кибератак. Такие закрытые нестандартизированные системы автоматизации обычно интегрированы со SCADA-системой (рис. 1), использующей открытые коммуникационные каналы для передачи данных. Сети smart grid предполагают тотальное использование открытых сетей Real-Time с высокой пропускной способностью для мониторинга и контроля производимой и потребляемой энергии. Однако использование открытых протоколов типа Ethernet связано с серьёзной проблемой — уязвимостью перед несанкционированным доступом.

Определённой уязвимостью обладают и сами SCADA-системы. Многие слышали про «дыры», обнаруживаемые в системе безопасности различных версий ОС Windows, и про выпускаемые компанией Microsoft «заплатки» для их ликвидации. SCADA-системы занимают куда более узкий сегмент рынка, потому их взлом является существенно более редким событием. Тем не менее, прецеденты уже имеются.

Уязвимость SCADA-систем

Чуть больше года назад сразу 13 уязвимых мест было обнаружено в SCA-

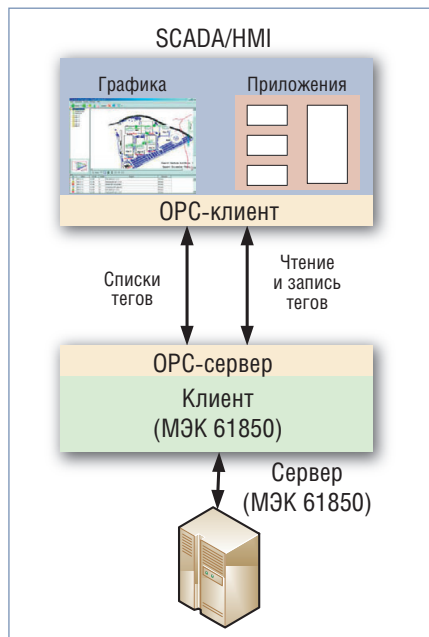


Рис. 1. Интеграция SCADA в систему автоматизации подстанции

DA-системах ICONICS GENESIS32 и GENESIS64. Данное программное обеспечение (ПО) популярно в российских объединённых генерирующих компаниях, установлено на нескольких гидроэлектростанциях и многих объектах, не относящихся к энергетике.

Модуль GenBroker версий GENESIS32 9.21 и GENESIS64 10.51 (а также более ранних) содержал ряд «дыр», связанных с освобождением памяти и целочисленным переполнением. Его разработчики довольно быстро отреагировали на это событие и рекомендовали не использовать удалённый доступ к системе из Internet, а также применять межсетевой экран. Через пару недель было выпущено обновление программного продукта, ликвидирующее обнаруженные уязвимости. Вредоносного ПО, использующего их, зарегистрировано не было.

SCADA-системы и кибератаки

Примером того, как кибератаки могут повлиять на системы автоматизации генерирующих, передающих и распределительных станций, служит вирус Stuxnet, появившийся в июле 2010 года. В отличие от предыдущих хакерских атак данный «червь» нацелен именно на промышленные системы автоматизации: SCADA-продукты, в частности Siemens WinCC, ПО для S7 и PCS7.

Stuxnet был способен получать специфическую информацию о технологическом процессе, вносить различные изменения в логику контроллеров и «замечать следы», пряча программные изменения от диагностического ПО.

Так как множество объектов энергетики используют системы автоматизации производства Siemens, угроза от такого вредоносного ПО очевидна.

Вирус Stuxnet проникает в промышленную сеть через USB-ключ. Оказавшись внутри, «червь» использует как минимум 4 метода для заражения окружающих рабочих станций. Для запуска этого процесса достаточно простого чтения файлов в памяти USB-ключа.

Появление вируса стало возможным из-за нескольких известных «дыр» ОС Windows, а также системы паролей в ПО от Siemens. Stuxnet мог заражать компьютеры с разными версиями ОС: от старенькой Windows NT до современной Windows 7. Более двух недель с момента первого обнаружения вируса не было ни одного «патча» от Microsoft. Нет их и до сих пор для некоторых старых версий Windows. А ведь ещё до обнаружения вредоносное ПО могло работать от 1 до 6 месяцев. По разным оценкам вирус смог заразить от одной до нескольких сотен тысяч машин.

Изначально считалось, что цель написания вируса Stuxnet — промышленный шпионаж и кража интеллектуальной собственности из SCADA-систем и систем контроля технологических процессов. Последующий анализ показал, что суть действий вредоносного ПО — перехватывание контроля технологическим процессом и его саботаж. Зачем это нужно было авторам вируса — не совсем понятно; возможно, тому имелись какие-то политические мотивы.

Вирус был чрезвычайно опасен из-за двух моментов. Во-первых, он использовал доселе неизвестные «дыры» операционной системы Windows; во-вторых, это был первый «червь», направленный не на традиционные офисные сети, а именно на промышленные системы управления. Это означает, что с имеющимся «удачным» опытом хакеры теперь вполне способны атаковать промышленные системы автоматизации. Как вариант, части кода вируса Stuxnet могут быть взяты за основу для более масштабной атаки на предприятия энергетики. В связи с этим будущие атаки на системы автоматизации и контроля объектов энергетики уже не кажутся чем-то маловероятным, и шаги по их предотвращению должны быть предприняты заранее.

Кибербезопасность сегодня

Регулирование развития и совершенствования интеллектуальных электри-

ческих сетей smart grid происходит при поддержке Североамериканской корпорации по обеспечению надёжности электрических сетей NERC (North American Electric Reliability Corporation). Цель этого процесса заключается в разработке и улучшении стандартов безопасности, мониторинге систем энергетики, обучении и сертификации персонала энергетической отрасли.

На сегодняшний день существует целый ряд стандартов, касающихся кибербезопасности. Это, прежде всего, NERC CIP [2]. Стандарты CIP (Critical Infrastructure Protection) охватывают отчётность о случаях отказов систем, идентификацию киберугроз и действия по их устранению, вопросы управления безопасностью, физические средства её обеспечения, подготовку персонала. Свои инструкции опубликовала организация NIST (National Institute of Standards and Technology) [3], а также самый известный «двигатель» стандартов — Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) [4].

В 2009 году в сенате США комитету по торговле, науке и транспорту был представлен отчёт федеральной комиссии по энергетике FERC (Federal Energy Regulatory Commission). Основной

его вывод заключался в том, что текущий уровень безопасности промышленных систем управления едва дотягивает до уровня коммерческих корпоративных систем 15-летней давности, а на трети объектов средства по предотвращению сетевых угроз не являются критически важными, поэтому нужно срочно пересмотреть сложившийся стиль обучения IT-персонала на предприятиях. По оценкам исследовательской компании Pike Research, до 2015 года на обеспечение безопасности энергетических сетей в мире будет потрачено около 200 миллиардов долларов.

Где же в структуре smart grid находятся средства обеспечения кибербезопасности?

Чтобы ответить на данный вопрос, надо, прежде всего, упомянуть интеллектуальные устройства автоматики (IED — Intelligent Electronic Devices) с подключением к Ethernet, обычно используемые на уровне подстанции. К ним относятся защитные реле, переключатели ответвлений под нагрузкой, автоматические выключатели, переключатели батарей конденсаторов, контроллеры автоматического повторного включения и регуляторы напряжения. IED-устройства подключаются к

операторским терминалам, серверам данных, контроллерам и устройствам ввода/вывода. Стандарт IEEE 1686-2007 (Security for intelligent electronic devices — безопасность интеллектуальных устройств автоматики) устанавливает требования к IED-устройствам согласно NERC CIP, определяя их функции и особенности. Также он содержит классификацию устройств по соответствию этим требованиям.

Помимо этого надо учитывать, что активное Ethernet-оборудование на подстанциях представлено шлюзами, коммутаторами, повторителями, мостами и прочим связным оборудованием. Из них строится сеть передачи данных между IED-устройствами. Поэтому ещё одним ключевым моментом кибербезопасности является контроль доступа к сети, который обеспечивается правильным выбором сетевого оборудования.

КАК УПРАВЛЯЕМЫЕ КОММУТАТОРЫ ETHERNET ВЛИЯЮТ НА БЕЗОПАСНОСТЬ

Простейший коммутатор Ethernet (рис. 2) выполняет 2 функции: коммутация пакетов в режиме Store&Forward и автосогласование скорости передачи. Управляемый коммутатор обеспечива-

GENESIS 64™



64-битовая SCADA-система



- Современная система диспетчерского управления и сбора данных
- Надежная передача данных по OPC UA (новейший единый OPC-стандарт)
- Прекрасный уровень визуализации
- Интегрированная ГИС Microsoft Bing
- Снижение эксплуатационных расходов на обслуживание объекта
- ПО сертифицировано для Windows 7, Windows 8, Windows Server 2008, Windows Server 2012
- Поддержка данных OPC UA, OPC DA, A&E, HDA, BACnet, SNMP

64



2012 PARTNER OF THE YEAR
Sustainability
Winner

Откройте новую страницу в АСУ ТП вместе с GENESIS64!

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ICONICS

#251

PROSOFT®

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



Реклама

ет необходимую для отказоустойчивых сетей дополнительную функциональность, составляющими которой выступают администрирование, фильтрация, приоритезация и управление трафиком и, наконец, сетевая диагностика и контроль доступа.

Фильтрация трафика обычно основана на типах трафика: широковещательный (broadcast), мультивещательный (multicast) и пр. Приоритезация необходима в мультисервисных сетях с одновременной передачей звука, видео и данных. К примеру, звук требует высокого приоритета, иначе разговор будет прерываться, или определённые данные могут иметь высокий приоритет для обеспечения условий реального времени.

Сетевая диагностика крайне актуальна для современных промышленных сетей, таких как сети электрических подстанций. Средства сетевой диагностики могут быть использованы для включения тревоги при изменении пропускной способности каналов. Если часть пакетов данных начала пропадать, это может означать частичное повреждение кабеля связи, которое скоро может повлечь обрыв. Ухудшение связи часто происходит из-за износа и повреждения кабеля, в частности, крысами или влагой. Поэтому мониторинг трафика можно считать превентивной мерой, направленной на предотвращение проблем со связью.

Современные промышленные управляемые коммутаторы, например, коммутатор Ethernet серии RSP компании Hirschmann для высоконадёжных сетей МЭК 61850 с функциями защиты от не-

санкционированного доступа, шифрованием, параллельным и кольцевым резервированием, сетевой диагностикой (рис. 3), также предоставляют функции защиты от несанкционированного доступа. Неиспользуемые порты можно отключать программным путём и даже настроить тревогу на срабатывание при попытке подключиться к ним. Подключения же к используемым портам можно ограничить списком разрешённых IP- и MAC-адресов, дополнительно настроив тревогу на срабатывание при появлении в сети непрописанного адреса.

Итак, управляемые коммутаторы помогают повысить безопасность сети предприятия. Однако, если сеть уже построена на сетевом оборудовании без функций ограничения доступа, замена всех активных устройств будет экономически невыгодна. Выходом в данной ситуации является сегментирование сети с помощью межсетевых экранов, которое к тому же служит дополнительной мерой защиты при использовании управляемых коммутаторов.

Межсетевой экран устанавливается между внутренней сетью подстанции и внешней сетью Internet. Устройство сканирует весь проходящий сетевой трафик, предотвращает неавторизованный доступ к сети, помогает анализировать производительность сети. Основная его цель — предотвращение неавторизованного подключения к внутренней сети извне. Также с помощью установленных правил можно контролировать весь поток данных между подсетями (см. врезку «Как защитить промышленную



Рис. 2. Неуправляемый коммутатор Ethernet EtherWAN EX47000 для автоматизации подстанций в соответствии со стандартом МЭК 61850

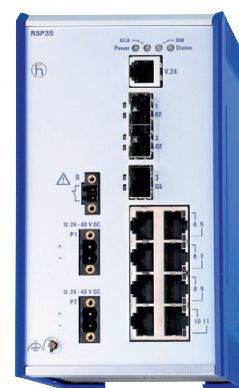


Рис. 3. Коммутатор Ethernet серии RSP компании Hirschmann

сеть подстанции с помощью межсетевого экрана EAGLE Tofino»).

Ещё один фактор, повышающий безопасность сети — применение технологии VPN (Virtual Private Network). VPN — это виртуальная сеть из зашиф-

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Lumineq – новое имя производителя электролюминесцентных дисплеев

Финская компания Beneq объявила о приобретении подразделения по производству и торговле электролюминесцентными дисплеями у компании Planar Systems (США), лидера в дисплейных технологиях для локальных цифровых видеосетей, используемых для демонстрации мультимедийной рекламы и информационных сообщений. Наименование нового подразделения компании — Lumineq. Это имя для Beneq связано с выпуском изделий по тонкоплёночной электролюминесцентной технологии (TFEL, Thin Film Electroluminescence) и промышленным производством продук-

ции с применением технологии послойного атомного осаждения (ALD, atomic layer deposition). Указанная продукция дополнит номенклатуру изделий компании Beneq, получившей крупнейшие в мире производственные мощности по выпуску продукции на базе технологии ALD.

Компания Beneq, которая занималась производством оборудования на базе тонкоплёночной технологии, теперь будет предлагать услуги по нанесению покрытий и изготовлению изделий по техническим условиям заказчиков. Она взяла на себя обязательства по долговременному развитию линейки продукции Lumineq и ставит своей целью вы-

пуск изделий для новых областей применения, которые являются коммерчески выгодными.

Beneq гарантирует существующим заказчикам Lumineq преемственность, стабильность и финансовую поддержку, необходимые для обеспечения непрерывных поставок продукции и услуг.

В настоящее время электролюминесцентные дисплеи, предлагаемые под торговой маркой Lumineq, можно заказать у официального дистрибьютора Lumineq — компании ПРОСОФТ. ●



рованных соединений (тоннелей) между сервером и конечными устройствами, находящимися в физической сети. Например, ноутбук, подключённый к Интернет, — это клиент, а сервером является роутер (по совместительству межсетевой экран), установленный в сети подстанции. Если ноутбук есть в списке авторизованных устройств на сервере, то сервер устанавливает защищённое VPN-соединение с ним и присваивает ему виртуальный IP-адрес, как если бы тот находился во внутренней сети сервера. Следует помнить, что VPN — это защита для соединения, но никак не для самих клиентов и сервера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ситуация, когда большинство предприятий энергетической отрасли не соответствуют стандартам кибербезопасности и, как следствие, уязвимы перед

кибератаками, должна быть изменена в ближайшее время. Необходимые меры для этого вполне очевидны, требуется лишь время на их осуществление. Модернизация существующих систем с помощью средств кибербезопасности может иметь подводные камни, но даже несмотря на это она нужна сейчас как первый шаг к защищённым интеллектуальным электрическим сетям. А в долгосрочной перспективе новые системы должны проектироваться с уже интегрированными средствами кибербезопасности, максимально возможный уровень которой будет являться одним из ключевых параметров. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Andreas Dreher and Eric Byres. Get Smart About Electrical Grid Cyber Security [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://www.belden.com/pdfs/techpprs/PTD_Cyber_SecurityWP.pdf.

2. NERC Standards: Critical Infrastructure Protection (CIP) [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.nerc.com/page.php?cid=2|20>.
3. Guidelines for Smart Grid Cyber Security: Vol. 1, Smart Grid Cyber Security Strategy, Architecture, and High-Level Requirements [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://csrc.nist.gov/publications/nistir/ir7628/nistir-7628_vol1.pdf.
4. Approved IEEE Smart Grid Standards [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://smartgrid.ieee.org/standards/approved-ieee-smartgrid-standards>.
5. Using EAGLE Tofino™ to Control the Spread of Stuxnet Malware [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://www.belden.ru/Belden_Russia_files/Stuxnet.pdf.

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

КАК ЗАЩИТИТЬ ПРОМЫШЛЕННУЮ СЕТЬ ПОДСТАНЦИИ С ПОМОЩЬЮ МЕЖСЕТЕВОГО ЭКРАНА EAGLE TOFINO

Устройство EAGLE 20 Tofino является симбиозом аппаратной платформы компании Hirschmann (входит в корпорацию Belden) и программной «начинки» от эксперта в области кибербезопасности — компании Byres Security Inc. Данное средство отвечает принятым стандартам кибербезопасности FERC/NERC CIP, ANSI/ISA-99, IEC 62443 и требует минимального вмешательства в свою работу.

Устройство выполнено в компактном корпусе с креплением на DIN-рейку (рис. 4) и имеет 2 порта Fast Ethernet (защищённый и внешний). EAGLE 20 Tofino поддерживает режимы стационарного межсетевого экрана, VPN-сервера/клиента, сетевого экрана для протокола Modbus. После включения в сеть Ethernet устройство не останавливает трафик, а в фоновом режиме сканирует все устройства в защищённом сегменте и формирует набор правил для обеспечения сетевой безопасности. Пользователь

может менять и добавлять правила и своевременно реагировать на несанкционированные подключения или запрещённые действия, получая предупреждения от устройства.

Следующие несколько шагов кратко описывают процесс построения системы безопасности с помощью EAGLE 20 Tofino.

1. Определение места размещения межсетевого экрана. Каждую подсеть, обслуживающую важный участок предприятия, выделяют в «зону безопасности», отделяя от основной сети межсетевым экраном. Подробные рекомендации даны в стандарте ANSI/ISA-99.

2. Определение типа возможных киберугроз. EAGLE 20 Tofino позволяет загружать программное обеспечение в виде модулей, выполняющих различные функции. Например, если необходимо контролировать все подключающиеся к сети физические устройства, то существует модуль Secure Asset Management. Если нужен функционал классического стационарного межсетевого экрана (firewall) с контролем всех соединений согласно списку установленных правил, то предлагается модуль Stateful Firewall Module. При использовании популярного протокола Modbus можно поставить модуль Deep Packet Inspection, осуществляющий глубокий анализ команд-запросов и ответов, функциональных кодов, используемых регист-

ров. Наконец, при необходимости использовать VPN можно догрузить модуль VPN-сервера/клиента.

3. Выбор сервера или станции оператора для установки административного ПО. Для централизованного управления группой межсетевых экранов EAGLE 20 Tofino существует программный пакет Tofino Central Management Platform.

4. Настройка и запуск системы безопасности. Если сеть большая и содержит несколько сегментов, разделённых межсетевыми экранами, то постепенный запуск и настройка устройств — процесс неудобный и порождающий лишнюю уязвимость системы на время своего проведения. Упомянутое ПО Tofino Central Management Platform позволяет проводить не только групповую настройку устройств EAGLE 20 Tofino, но и контролировать состояние сети в реальном времени. Настройка правил для межсетевого экрана не требует прерывания трафика и может осуществляться на лету в специальном тестовом режиме. Для удобства пользователей в устройство уже заложено более 50 predefined промышленных протоколов и более 25 шаблонов правил. В целях защиты от упоминавшегося ранее вирусного ПО Stuxnet для межсетевого экрана EAGLE 20 Tofino разработаны конкретные инструкции, опубликованные в официальном бюллетене Belden [5]. ■



Рис. 4. Межсетевой экран Hirschmann EAGLE 20 Tofino



Комплексные решения для мониторинга и управления

Надежный коммуникационный шлюз IEI на платформе Intel®



DRPC-100

Безвентиляторная встраиваемая система для монтажа на DIN-рейку

- Двухъядерный процессор Intel® Atom™ N2800
- Безвентиляторная конструкция с поддержкой расширенного диапазона температур -20...+60°C (с SSD)
- Интерфейсы: 2 Gigabit Ethernet, 4 USB 2.0, 2 RS-232, 2 RS-422/485, 2 CAN-bus и 1 DIO 8 бит

RS-232



Серия PPC-51

Промышленный ПК с сенсорным экраном 15"-19" и степенью защиты IP65

- Чипсет Intel® H61 Express, процессор 2-/3-го поколения Intel® Core™, Pentium® и Celeron®
- TFT-ЖК-панели высокой яркости со светодиодной подсветкой
- 2 порта Ethernet обеспечивают резервируемый доступ к сети

VGA



AFL2-W19A-H61

Промышленный панельный ПК с красочной светодиодной подсветкой, процессором 2-го поколения Intel® Core™ i7/i5/i3, со степенью защиты IP64

- Проекционно-ёмкостный или 5-проводной резистивный сенсорный экран
- Комбинированная система охлаждения с датчиком температуры

DIO



TANK-720-Q67

Безвентиляторная встраиваемая система с процессором 2-го поколения Intel® Core™ i7/i5/i3

- HD-графика Intel® H.264/AVC-MPEG2/VC1, DirectX 10.1 и OpenGL 3.0
- Высокоскоростная беспроводная связь Wi-Fi 802.11a/b/g/n с двумя диапазонами 2,4/5 ГГц, конструкция MIMO 3T3R
- Двойной вход питания 9-36 В пост. тока для обеспечения резервирования

CAN-bus



RS-422/485



iKarPC Lite

7" автомобильный ПК

- Процессор TI ARM Cortex-A8 AM3715 1 ГГц
- Предустановленная ОС Android 2.3.4
- Сенсорный TFT ЖК-экран с возможностью восприятия изображения при солнечном свете



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

www.ieiworld.com



Этапы создания эффективной системы автоматизации подстанции

Данная статья – первая в намеченной к публикации серии статей, посвящённых интеллектуальным энергосистемам Smart Grid, и вбирает в себя первые две из пяти запланированных частей.

В первой части рассматривается общая структура коммуникационной сети электроподстанции, перечисляются основные протоколы обмена данными, их функции и преимущества. Также анализируются влияние и характер воздействия основных факторов внешней среды на активное сетевое оборудование.

Во второй части сформулированы общие принципы и требования, предъявляемые к сетевой инфраструктуре электрических подстанций, описан физический уровень реализации соединений, затронуты общие вопросы мониторинга и управления объектом.

Часть 1. Основные понятия, требования стандартов, влияние условий внешней среды

ВВЕДЕНИЕ В КОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЯХ

Что такое автоматизированная подстанция?

Электрическая подстанция – это часть комплексной системы генерации, передачи и распределения электроэнергии. Подстанции выполняют функцию преобразователей напряжения, например, между генерирующей подстанцией (напряжение около 11 кВ) и сетью передачи электроэнергии (напряжение 110, 220, 500, 715 или даже 1000 кВ). Высоковольтные сети передают электроэнергию на большие расстояния, поближе к потребителям, где другие подстанции выполняют роль понижающих преобразователей напряжения до уровней 100, 10, 1 кВ или 220 В для распределительных сетей и конечных потребителей.

Подстанция – важный узел электрической сети. Она выполняет функции контроля и мониторинга систем комму-

таци, защиты электрооборудования, учёта электроэнергии, автоматизации управления оборудованием и системами аварийной защиты. Традиционная подстанция состоит из коммутационной логики, распределённых телеметрических узлов (Remote Terminal Unit), релейных блоков, электрических коммутаторов и преобразователей напряжения (Current Transformer / Power Transformer). Все компоненты связаны между собой медными кабелями.

Структура современной автоматизированной подстанции состоит из трёх уровней (рис. 1). Верхний уровень (уровень станции) является контролирующим, оборудование на данном уровне изолировано от других систем в экранированном помещении. Оборудование уровня станции включает в себя панель оператора, главную и резервную рабочие станции, GPS-приёмник и др. Средний (контрольный) уровень обеспечивает функции управления конкретной секцией оборудования, расположенной рядом с коммутационным оборудованием. Оборудование контрольного

уровня состоит из так называемых интеллектуальных средств защиты и управления (Intelligent Electrical Devices) автоматическими выключателями, преобразователями, банками конденсаторов. Оборудование этих двух уровней считается вторичным. Нижний (исполнительный) уровень обеспечивает взаимодействие систем автоматики с коммутационным оборудованием подстанции. К полемому оборудованию этого уровня относятся преобразователи напряжения, оборудование распределённого ввода/вывода, приводы, защитная автоматика и пр.

Передача данных на автоматизированной подстанции

Система передачи данных на автоматизированной подстанции относится к критически важным системам, обеспечивающим функционирование подстанции в реальном времени. Сеть передачи данных связывает всё вторичное оборудование на подстанции. На традиционных подстанциях передача данных

обеспечивается в основном последовательными интерфейсами в одностороннем порядке. Различные узкоспециализированные протоколы последовательного обмена осуществляют связь с локальными панелями оператора и SCADA-системами. Современные автоматизированные подстанции базируются на сквозной сети передачи данных, связывающей оборудование исполнительного, контрольного уровней и уровня станции. По сети передаются команды управления, отчёты, статистика и пр.

Коммуникационная сеть между тремя уровнями называется вертикальной и базируется на высокоскоростной Ethernet-сети уровня станции и сети нижнего уровня. Первая осуществляет взаимодействие оборудования уровня станции с контрольным уровнем, а вторая отвечает за транспорт критически важных данных между исполнительным и контрольным уровнем, и именно от неё зависят основные функции контроля и безопасности на объекте.

Коммуникационные процессы внутри каждого уровня называют горизонтальными. На уровне станции обрабатываются данные всех уровней, в том числе база данных верхнего уровня. В первую очередь обрабатываются команды для критически важного оборудования (аварийная защита, размыкатели), сохраняются в базе значения основных параметров технологического процесса (напряжение, ток, мощность). На контрольном уровне аппаратные средства защиты и управления собирают данные с различных секций оборудования и управляют силовыми цепями. На нижнем уровне обрабатывается информация от первичных измерителей параметров состояния процесса, а также выполняются команды от оборудования контрольного уровня.

Стандарты и протоколы

От выбора тех или иных протоколов передачи данных во многом зависит архитектура коммуникационной сети и системы автоматизации в целом. Протоколы определяют характер обмена данными между станциями управления и сетевой автоматикой.

Можно выделить три группы стандартов, используемых при автоматизации подстанций:

- собственные протоколы производителей оборудования, например UCA и DNP3;
- национальные стандарты, например IEEE 1613;

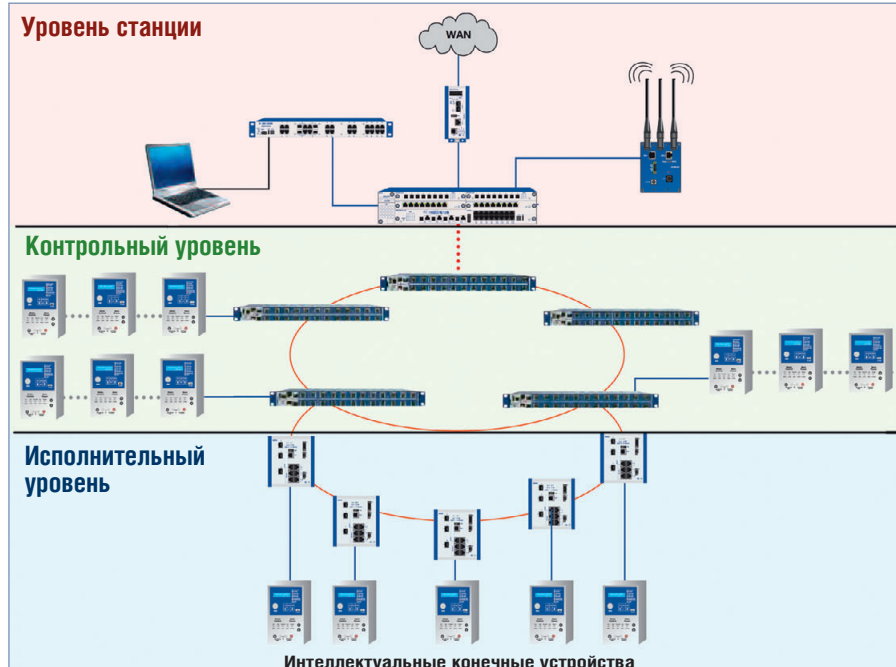


Рис. 1. Система автоматизации подстанции по стандарту МЭК 61850 с трёхуровневой коммуникационной сетью

- международные стандарты, такие как IEC 60870-5-101/104, IEC 60870-6-TASE.2 и, наконец, IEC 61850, известный в России как МЭК 61850.

Коммуникационные сети на подстанциях, как правило, используют низкочастотные соединения, протоколы передачи данных физического уровня и различные протоколы высокого уровня, работающие поверх TCP/IP.

К настоящему времени можно насчитать порядка 50 протоколов, используемых для автоматизации подстанций, включая Modbus TCP, PROFINET, Ethernet/IP, OPC DA и даже LON. Наиболее широко представлены протоколы DNP3 и IEC 60870-5-104, используемые на уровне станции и среднем уровне. Множество сетей с данными протоколами привязаны к конкретным производителям оборудования, используют последовательные интерфейсы, обладают низкой пропускной способностью и крайне слабой гибкостью. Такие архитектуры не удовлетворяют современным сетевым тенденциям и плохо поддаются масштабированию.

В настоящее время многие производители оборудования для подстанций переходят от использования последовательных интерфейсов к Ethernet-технологиям на основе стандарта IEC 61850. Более современная архитектура клиент-сервер (вместо шинного принципа ведущий-ведомый) и совместимость с оборудованием от разных производителей способствуют его применению на всех трёх уровнях сети подстанции.

Что такое стандарт IEC 61850?

Стандарт IEC 61850 (в России МЭК 61850) описывает коммуникационную сеть и устройства автоматики, применяемые для автоматизации электрических подстанций. В реестре IEC он значится за Техническим комитетом 57 (рабочая группа 10). Стандарт базируется на коммуникационной архитектуре Utility Communication Architecture (UCA) версии 2.0, использующей спецификацию MMS (Manufacturing Message Specification).

IEC 61850 — объектно-ориентированный мультиплатформенный протокол, работающий в сетях TCP/IP и Ethernet. В сравнении с DNP3 и IEC 60870-5-104 стандарт IEC 61850 является не просто ещё одним способом обеспечения доставки данных для SCADA, он предполагает информационные режимы, конфигурирование устройств, различные сервисы для коммуникации.

Перечислим основные функции IEC 61850:

- приведение всей информации на реальной подстанции к виду стандартных информационных моделей и структурированных форм для облегчения управления;
- применение абстрактного коммуникационного сервисного интерфейса ACSI (Abstract Communication Service Interface) для обеспечения независимости приложений и баз данных от коммуникационных протоколов и сред;

- стандартизация языка SCL (Substation Configuration description Language) для описания топологии, информационных моделей, связей, передачи данных на подстанциях (SCL используется для конфигурирования сетевых устройств и ПО от различных производителей);
- обеспечение функционирования SCADA-системы, протоколов GOOSE (Generic Object Orientated Substation Event), GSSE (Generic Substation Status Event), SMV (Sample Measured Value);
- использование шины данных с протоколом GOOSE на нижнем уровне сети (за счёт цифрового интерфейса связи с преобразователями напряжения упрощается их схема соединения).

Преимущества стандарта IEC 61850

Стандарт IEC 61850 определяет все коммуникационные процессы на автоматизированной подстанции. Это открытая технология, способная объединить оборудование от разных производителей, обеспечить его совместное взаимодействие через стандартизированные интерфейсы обмена данными. Стандарт реализует гибкую конфигурацию коммуникационной сети, упрощающую архитектуру системы автоматизации подстанции, с оптимизированным для определённых задач набором устройств.

IEC 61850 — стандарт с большими перспективами на будущее. Его коммуникационная модель может работать с различными приложениями, сеть можно легко наращивать и подстраивать под меняющиеся задачи. В долгосрочной перспективе он будет оставаться удобным и гибким на фоне постоянно меняющегося и развивающегося парка оборудования от разных производителей.

Условия внешней среды

Почему нельзя забывать об условиях внешней среды

Оборудование, входящее в коммуникационную сеть подстанции (конечное оборудование, коммутаторы сети), работает в крайне неблагоприятной внешней среде. Электрическое оборудование подстанции (преобразователи напряжения, силовые коммутаторы и пр.) генерирует сильные электромагнитные поля. Электростатические раз-

ряды, вибрации и электромагнитные помехи естественным образом возникают во время нормальной работы подстанций.

Для обеспечения высоконадёжного функционирования коммуникационной системы в реальном времени необходимо оборудование, способное работать в условиях механических, термических, электромагнитных воздействий.

Стандарты, описывающие внешние воздействия

Внешние воздействия на коммуникационное оборудование подстанций специфично и сильно отличается от общих условий эксплуатации промышленного оборудования. Существует ряд стандартов, которым такое оборудование должно соответствовать.

- IEC 61850-3:2002. Это основной стандарт, определяющий условия внешних воздействий на коммуникационное оборудование. В нём перечислены типовые внешние воздействия, такие, например, как электрические поля, электромагнитные помехи, температурные перепады, влажность, атмосферное давление, механические, сейсмические и вредные воздействия, коррозия. Множество других стандартов типа IEC 60870-2 (климатические условия внешней среды), IEC 60694 (специфика работы с высоковольтным оборудованием) также относятся к IEC 61850-3.
- IEEE 1613. Стандарт регламентирует климатические и испытательные требования к коммуникационному оборудованию на электрических подстанциях. Оборудование специфицируется по параметрам допустимой рабочей температуры и влажности, питающему напряжению, устойчивости к ЭМИ, радиации и пр.

В совокупности стандарты IEEE 1613 и IEC 61850-3 полностью описывают характер возможных воздействий внешней среды на оборудование на электрических подстанциях, как снаружи, так и внутри. В зависимости от места расположения на подстанции оборудование может относиться к разным классам устройств, определённых в указанных стандартах.

Условия внешней среды на подстанциях

Электромагнитные помехи

На подстанциях в режиме нормального функционирования наблюдается

интерференция большого числа разнообразных электромагнитных помех, генерируемых высоковольтным оборудованием: магнитные поля, электрические поля, одиночные разряды, вызванные коммутацией высоковольтных цепей, и т.п. Соответственно, электронное оборудование должно обладать иммунитетом к такой внешней среде. Стандартами определены два класса устройств, невосприимчивых к ЭМИ. Для устройств, относящихся к классу 1, допустимы отдельные ошибки и потери данных, кратковременные задержки в передаче информации под воздействием ЭМИ. Устройства класса 1 применяются для мониторинга процесса. Для класса 2 какие-либо сбои или ошибки, вызванные электромагнитными воздействиями, недопустимы. Оборудование класса 2 применяется непосредственно в управлении технологическим процессом.

Климатические условия

Коммуникационное оборудование подстанции может быть расположено как в специальной серверной комнате, так и вне её, в неотопляемом помещении. Температуры могут колебаться от низких до высоких, соответственно различаются и требования. Стандартом IEC 60870-2-2 определены четыре температурных класса оборудования:

- А-класс — помещения с контролем климата;
- В-класс — закрытые помещения с обогревом и кондиционированием;
- С-класс — открытые помещения с крышей;
- D-класс — открытые помещения.

Проектировщики системы автоматизации должны иметь чёткое представление о реальных температурных условиях на объектах и в соответствии с этим подбирать оборудование соответствующего класса. Например, коммуникационное оборудование Hirschmann относится к классу С и, соответственно, может применяться вместо оборудования более «щадящих» классов. Класс С подразумевает работу в среде с влажностью до 100%. Для соответствия этому условию в оборудовании Hirschmann применяется специальное конформное покрытие печатной платы. В результате оборудование способно работать в сильном тумане, в соляных средах (морские объекты) при температурах, колеблющихся относительно нуля. Специальное покрытие платы может быть актуальным и при работе устройств в относительно комфортных условиях.



Больше

Энергоэффективность
Производительность

Меньше

Затраты на разработку
Время вывода системы
на рынок

Третье поколение Intel Core

Встраиваемые платформы на основе новых 22-нм процессоров Intel Core i7 третьего поколения (Ivy Bridge) для лучшего решения перспективных задач.



COM Express



Flex-ATX/
MiniITX



AdvancedMC/MicroTCA
AdvancedTCA



VME/VPX



CompactPCI 3U/6U

- Лучшая энергоэффективность.
- Великолепная производительность.
- Интегрированная графика теперь вдвое быстрее!
- Соответствие открытым стандартам.
- Передовые технологии: улучшенная обработка векторных данных AVX, 1/10 GB Ethernet, PCI Express Gen2, SATA III, USB 3.0.
- Максимальная надежность и соответствие жестким эксплуатационным требованиям: исполнение от 0°C до +50°C и от -40°C до +85°C.
- MTBF от 150 000 часов.
- Расширенная поддержка ОС: Windows/Windows Embedded, Linux, LynxOS, VxWorks, QNX и др.
- Длительный жизненный цикл от 7 лет.
- Конкурентоспособные цены.
- Профессиональная поддержка «РТСофт» и Kontron на всем жизненном цикле вашей системы!

Используйте готовые комплекты разработчика и тестовые образцы.
Закажите тест-драйв!



Напряжение питания

Номиналы питающего напряжения различаются в разных странах. Наиболее распространёнными из них являются 220 и 110 В переменного тока, а также 60, 48, 24, 12 В постоянного тока. Обычно для резервирования основного питания используются источники бесперебойного питания (ИБП), заряжающиеся при нормальном режиме работы и включающиеся для питания в аварийном режиме. На выходе ИБП напряжение должно быть аналогичным основному, например, 110 В постоянного тока. Многие производители оснащают оборудование резервированными источниками питания, иногда с функцией «горячей» замены, чтобы максимально повысить надёжность устройства. В этом случае оборудование (например, коммутатор Ethernet) нормально питается от одного из своих источников, а на второй переходит только в случае пропадания питания от первого.

Механические воздействия

Требования по стойкости к механическим воздействиям согласно стандарту IEC 60870-2-2 делят оборудование на четыре класса:

- класс Ам — шадящие условия установки, свойственные непромышленным помещениям и серверным комнатам, подразумевающие отсут-

ствие специфических источников вибрации или ударных воздействий;

- класс Вм — нормальные условия установки, свойственные производственным помещениям, генерирующим и распределительным электростанциям и другим подобным помещениям с низкими уровнями вибрационных и ударных нагрузок;
- класс См — суровые условия установки, характерные для зон с высоким уровнем вибрации, таких как производственные помещения с близко расположенными движущимися машинами;
- класс Дм — критические условия установки, к которым относятся статические зоны в непосредственной близости от тяжелых подвижных механизмов либо подвижные наземные объекты (грузовой и железнодорожный транспорт) и воздушные суда.

На электрических подстанциях встречаются условия, соответствующие первому и второму из перечисленных классов. Коммуникационное оборудование Hirschmann относится к классу Вм.

Атмосферное давление

Объекты энергетики — те же подстанции — в зависимости от географических особенностей местности располагаются на различных высотах. Стандарт IEC 61850-3 определяет рабочую зону от 400

до 3000 м относительно уровня моря. Это соответствует атмосферному давлению от 106 до 70 кПа. Если в каких-то специфических случаях подстанция будет располагаться выше, то верхняя граница максимальной рабочей температуры у оборудования снижается из-за разрежённости воздуха. Этот факт необходимо учитывать при расчёте системы охлаждения таких объектов.

Также при нахождении подстанций выше отметки 2000 м необходимо учитывать снижение диэлектрических свойств воздуха. Соответственно, объекты, способные спровоцировать атмосферные разряды, должны быть удалены на большие расстояния.

Выводы по части 1

Коммуникационное оборудование может страдать и выходить из строя под действием внешней среды. Для электрических подстанций наиболее актуальными воздействиями являются климатические и электромагнитные. Таким образом, коммуникационное оборудование для электроподстанций, как правило, обладает широким диапазоном рабочих температур, защищено специальным покрытием от влаги и обладает достаточно мощным иммунитетом к электромагнитным воздействиям.

Часть 2. Организация инфраструктуры сетей передачи данных в системах автоматизации подстанций

Предъявляемые требования

Сеть подстанции является критически важной системой. Она должна обладать достаточными производительностью, гибкостью и масштабируемостью, дабы обеспечить безотказное соединение большого количества разнородных устройств. Всё возрастающие требования энергетических стандартов диктуют необходимость замещения устаревших низкопроизводительных интерфейсов полноценными сетевыми структурами на базе Ethernet-технологий.

Базовые критерии построения сети

К устоявшимся критериям можно отнести уровень напряжения конкретного объекта, типы и расположение используемого оборудования, реализацию функций мониторинга и управления, обеспечение аварийной защиты и т.п. Если же мы говорим о современной се-

тевой архитектуре, нам не обойтись без рассмотрения ряда важных факторов, анализируемых далее.

Повышенная устойчивость к внешним факторам

Все передающие устройства сети, включая коммутаторы, должны соответствовать электротехническим стандартам IEC 61850 и IEEE 1613, быть устойчивыми к неблагоприятным условиям внешней среды, о чём подробно говорилось в первой части статьи. Более того, межузловые линии связи должны выбираться, основываясь на условиях электромагнитной совместимости, объёме и скорости передаваемого трафика, общей длине и совокупной стоимости всей магистрали. Хорошим решением в данном случае будет использование оптоволоконных линий связи, удовлетворяющих самым высоким требованиям по устойчивости к влиянию внешних факторов, вместо медной витой пары.

Топология сети

Каждая сеть передачи данных построена на основе той или иной архитектуры (топологии), определяющей схему расположения и соединения сетевых устройств. Простейшими из них являются общая шина, звезда и кольцо. В качестве же архитектур, в наибольшей степени соответствующих решению задач электрораспределения и обеспечивающих безотказное соединение, можно выделить дублированное кольцо, дублированную звезду и звезду в кольце. Отталкиваясь от требований безопасности, принято разделять доступ к сети на несколько уровней, начиная с нижнего полевого и заканчивая верхним уровнем мониторинга и управления объектом в целом. Данную функцию реализуют управляемые маршрутизаторы и сетевые экраны (firewall).

Безотказность и способность к восстановлению

При выходе из строя одного или более узлов сети функциональность ин-

Связь без проводов — это праздник!

Экономия на сигнальных кабелях

Мобильность, простота развёртывания

Большая зона покрытия, роуминг

Высокая надёжность и безопасность



Беспроводное оборудование для промышленных сетей

Точки доступа. Антенны. Аксессуары

- Стандарты WLAN IEEE 802.11a/b/g/h и IEEE 802.11n
- Скорость передачи до 300 Мбит/с, дальность до 25 км
- Диапазон рабочих температур $-30...+70^{\circ}\text{C}$, защита до IP67
- Встроенные функции маршрутизатора, контроля доступа
- Поддержка быстрого роуминга (регистрация за несколько миллисекунд)


EtherWAN

 **HIRSCHMANN**
A Belden Company

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ HIRSCHMANN И ETHERWAN

#278

ProSOFT®

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



фраструктуры в целом не должна быть нарушена, либо она должна иметь возможность восстановления. В этом могут помочь резервированные топологии, упомянутые в предыдущем подразделе, с их дублированными линиями связи, узлами и протоколами.

Управление сетью

Все устройства и процессы в сети электрической подстанции должны быть легко контролируемы. Стандартное программное обеспечение, предназначенное для решения этих задач, основывается на протоколе SNMP (простой протокол сетевого управления) и использовании управляемых коммутаторов с его поддержкой. В случае если для организации сети будут задействованы неуправляемые коммутаторы, диагностировать возникающие проблемы и удалённо перенаправлять потоки данных станет затруднительно.

Кросс-платформенность ПО

Сетевое системное программное обеспечение должно быть совместимо с разнородными узлами, коммутаторами, прикладными программами и общей инфраструктурой объекта.

Показатели надёжности системы

Ввиду своей повышенной значимости в общей структуре энергоснабжения введённая в строй электрическая подстанция и все её подсистемы должны в течение года бесперебойно обеспечивать потребителей энергией. Вышедшее из строя основное или вторичное сетевое оборудование подстанции должно заменяться на работоспособное в очень короткие сроки. Использование технических решений с поддержкой функций резервирования и «горячей» замены вышедших из строя элементов значительно снижает временные показатели ремонта оборудования с сохранением его в работоспособном состоянии. Основными показателями для численного сравнения здесь выступают MTBF (среднее время между отказами), MTBR (среднее время между заменами), MTTR (среднее время ремонта).

Синхронизация времени и точность

Процессы, протекающие в системах электрической подстанции, требуют отслеживания, управления и аварийной защиты в режиме реального времени. Неотъемлемым условием предотвращения транспортных коллизий пакетов данных и корректного ведения журнала событий является синхронизация времени на всех устройствах в составе сети. В решении этих задач может помочь целый ряд протоколов. Широко рас-

пространённые протоколы SNTP (протокол синхронизации времени по компьютерной сети) и IRIG-B (протокол в рамках формата, разработанного фирмой Inter-Range Instrumentation Group для нужд военного ведомства США) обеспечивают точность в пределах 1 мс, достаточную для применения в системах электроснабжения. На сегодняшний день одним из самых современных среди подобных стандартов является IEEE 1588-2008, также поддерживаемый IEC 61850 (МЭК 61850).

Безопасность сетевых данных

В современных системах автоматизации локальная вычислительная сеть (ЛВС) подключена или входит в состав рассредоточенной корпоративной сети с большим числом пользователей, обеспечивая удалённым доступом к тем или иным ресурсам. Стоит учесть тот факт, что даже изолированная ЛВС подстанции может быть под угрозой атаки извне. Дополнительные механизмы безопасности позволят снизить уровень риска. К ним относятся запись системных событий, пароли авторизации пользователей, контроль доступа по группам пользователей, защита сетевых портов, шифрование передаваемых данных, аудит безопасности.

Техническое обслуживание

Коммуникационная сеть передачи данных должна быть спроектирована и настроена таким образом, чтобы временные затраты на её обслуживание и восстановление укладывались в чётко отведённые рамки, установленные отраслевыми нормами или рекомендациями.

Выводы на основе требований к сетям

В заключение данного раздела сделаем выводы на основе приведённых требований и рассмотренных критериев построения современных сетей передачи данных в системах автоматизации подстанций.

На фоне интенсивного развития технологий и повышения скоростей передачи данных в ближайшем будущем стоит ориентироваться в своём выборе на сетевую архитектуру, обладающую достаточной масштабируемостью, перспективностью и возможностью модернизации. Сетевая инфраструктура должна быть восприимчива к новому оборудованию и программному обеспечению без значительных и дорогостоящих модификаций своей структуры. Не стоит забывать и об ин-

теграции во всемирную сеть с целым рядом её полезных сервисов, поддерживаемых армией производителей и разработчиков.

ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ СОЕДИНЕНИЯ

Основные положения

Сети передачи данных основываются на абстрактной семиуровневой модели OSI (базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем). Физический уровень является самым нижним, в его рамках осуществляются передача электрических или оптических сигналов в кабель или радиозфир и, соответственно, их приём и преобразование в биты данных.

Он описывает алгоритмы конвертации двоичных данных в сигналы линии связи, их передачу на расстояние, типы соединителей интерфейсов, среды передачи данных (медные, оптические, беспроводные). Последние, в свою очередь, базируются на собственных протоколах и спецификациях. Физический уровень соединения подразделяется в зависимости от пропускной способности на каналы 10 Мбит/с, 100 Мбит/с, 1 Гбит/с, 10 Гбит/с.

Описываемый ранее в статье стандарт МЭК 61850 задействует соединение с пропускной способностью 100 Мбит/с на основе медных или волоконно-оптических линий связи. Бóльшая пропускная способность появится в последующих версиях этого документа.

Основные критерии, определяющие физический уровень

Простейшей задачей физического уровня соединения можно назвать реализацию интерфейса обмена данными между устройствами. Определим же основные критерии её решения.

Скорость линии

На сегодняшний день при проектировании сети данных электрической подстанции достаточным является использование соединения со скоростью 100 Мбит/с, которое полностью удовлетворяет требованиям больших и малых объектов. Тем не менее стоит ориентироваться на будущие задачи и не забывать о возможности использования более быстрых типов соединений.

Пропускная способность

Достаточная пропускная способность является ключом к пониманию того, что требования к производительности



EX75000

26-портовый управляемый PoE-коммутатор
Fast+Gigabit Ethernet для промышленного использования
(мощность PoE 420 Вт)

Промышленное сетевое оборудование для отказоустойчивых сетей IP-видеонаблюдения

- ▶ PoE-коммутаторы высокой мощности
- ▶ Резервирование линий связи для отказоустойчивости
- ▶ Функции управления для оптимальной передачи IP-видео
- ▶ Удлинители Ethernet до 6 км (кат. 3, 5, RG-6/U)
- ▶ Преобразователи сред Ethernet
- ▶ Диапазон рабочих температур $-40...+75^{\circ}\text{C}$ для монтажа вне помещений
- ▶ Грозозащита Ethernet

EtherWAN

Trusted ePlatform Partner

ADVANTECH



EKI-7000P

8-портовый компактный
PoE-коммутатор
Fast+Gigabit Ethernet



ED3142

удлинитель Ethernet
(до 2,1 км по витой паре)
с PoE-портом (30 Вт)



SAD-10KA

модуль искро- и
грозозащиты для Ethernet
(PoE-Ethernet)



ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ETHERWAN И ADVANTECH

#333

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

сети передачи данных электрической подстанции будут выполнены. Дополнительные высокоресурсоёмкие приложения, например оцифрованный видеопоток, используют для своей передачи те же сетевые ресурсы, что и остальные данные. Таким образом, при проектировании сети передачи следует закладывать такую величину пропускной способности, которая не сможет быть исчерпана даже в момент критической нагрузки.

Задержки пакетов данных в сети (латентность сети)

Для нормального функционирования сетевой инфраструктуры, исходя из здравого смысла, задержки в передаче пакетов должны быть как можно более короткими. Особенно эффект увеличения задержки становится заметным при каскадировании коммутаторов на разных уровнях сетевой инфраструктуры. С другой стороны, латентность сети снижается при использовании каналов связи повышенной пропускной способности, начиная от 1 Гбит/с.

Выбор между медной и оптической средами

Безусловно, медная витая пара является самым недорогим и простым при монтаже решением, но максимальное расстояние, покрываемое одним сегментом такой сети, составляет максимум 100 м. Кроме того, медные проводники чувствительны к электромагнитным воздействиям. Их применение можно рекомендовать в пределах коммутационных шкафов или внутри зданий, где в подавляющем большинстве случаев электромагнитный фон находится в рамках нормы и нет потребности в сегментах сети более 25–100 м.

К актуальным типам медных кабелей можно отнести кабели CAT 5e и CAT 6 (витая пара пятой и шестой категории соответственно). Приоритетным является использование экранированных модификаций для повышения электромагнитной защищённости.

При необходимости организации кабельной трассы большой длины между удалёнными объектами или при повышенном уровне электромагнитных наводок в окружающей среде имеет смысл остановиться на волоконно-оптических линиях связи. В случае если сеть рассчитана на повышенную скорость обмена 1–10 Гбит/с, применение медной трассы также не может быть рекомендовано ввиду увеличения задержек пакетов данных и повышения уровня информационного шума.

Для оптической линии связи достаточным является использование кабеля на основе многомодового (multi-mode — MM) волокна с диаметром 50 мкм. Он обеспечивает передачу данных на расстояние до 2000 м при скорости в 100 Мбит/с и на 550 м при скорости в 1 Гбит/с. Если же необходимо организовать линию связи большей длины, можно рекомендовать кабель на основе одномодового (single-mode — SM) волокна диаметром 9 мкм. В таком случае протяжённость магистрали может быть увеличена до 10 км.

Все оптические интерконнекты работают на длине волны света, равной 1300 нм, и интерпретируются зарубежными производителями через обозначения 100Base-FX и 1000Base-LX в соответствии со скоростью обмена данными.

Выбор разъёмных соединителей

Стандартом де-факто в организации медных кабельных сетей данных является применение коннектора типа RJ-45. В условиях окружающей среды без негативных внешних воздействий они отлично справляются с возложенными функциями, дёшевы и просты в монтаже. В том случае, если сетевое оборудование размещается в загрязнённых помещениях с повышенным уровнем влажности или там, где вероятны вибрационные либо ударные нагрузки, на помощь приходит винтовой разъём M12 (рис. 2), стойкий к перечисленным воздействиям.

Выбор соединительных разъёмов для волоконно-оптических кабелей довольно широк. Самые распространённые из них — коннекторы типов ST, SC, FC. С точки зрения применения в сети данных электрической подстанции, особенно интересен ещё один тип соединителей — LC. По сравнению с остальными он отличается миниатюрными размерами и повышенной механической прочностью.

УПРАВЛЕНИЕ СЕТЬЮ

Управление сетевой инфраструктурой подстанции

Программное обеспечение управления сетью подбирается, отталкиваясь от необходимости объединения разнородной аппаратной части объекта. В качестве основных функций управления, влияющих на всю иерархию сетевых устройств и данных, можно выделить



Рис. 2. Винтовой разъём Ethernet (M12) со степенью защиты IP65

эксплуатацию, обслуживание и администрирование.

На электрической подстанции установлены различные типы и виды оборудования со своими интерфейсами, служебными программами и степенью интеграции в общую сеть передачи данных. Степень интеграции, в свою очередь, можно разделить на несколько уровней по разной степени вложенности, начиная с уровня процесса (установки), проходя через уровень участка (здания) и поднимаясь к верхнему уровню мониторинга и управления одним или несколькими объектами.

Программные комплексы управления сетевой инфраструктурой подстанции включают в себя три основных функциональных компонента: агент — прошивка устройства или его служебная программа-клиент, станция управления сетью (Network Management Station — NMS) и SNMP-протокол — язык общения первых двух. Функцией агента на первом этапе является конфигурирование подчинённого сетевого устройства, опрос и сбор его статусов состояния. На следующем этапе агент передаёт эти данные на станцию управления сетью (NMS), где на основе консолидированной информации от разных агентов осуществляются общий мониторинг и управление. Протокол взаимодействия всех устройств — SNMP.

Какими процессами можно управлять с помощью сети?

Решение задач, возложенных на систему управления, можно разделить на несколько функциональных зон.

Управление конфигурациями оборудования

Все устройства сети должны быть сконфигурированы определённым образом. В составе каждого из них работает одна или несколько внутренних баз данных, содержащих в себе конкретные настройки каждого устройства. Это могут быть разнообразные конфигурации коммутатора, виртуального порта данных или сети.

Энергоэффективные встраиваемые компьютерные модули на базе Intel® Atom™


CPC805


Одноплатный компьютер формата EPIC

- Intel Atom N450 1,66 ГГц
- 1 или 2 Гбайт DDR2 SDRAM
- VGA и LVDS до 1400×1050 точек
- Возможности расширения
- PCI-104: 32 бит PCI
- StackPC: 4 x1 PCI Express, 6×USB 2.0, 2×SATA, 2×RS-232, LPC, SMBus
- 2×Gigabit Ethernet
- 1×SATA, CF IDE NAND Flash 4 Гбайт
- 4×USB 2.0, PS/2, Audio
- 2×RS-232, 2×RS-422/486 с гальваноразвязкой

CPC308

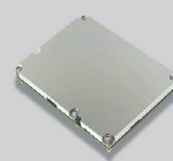

Одноплатный компьютер стандарта PC/104-Plus

- Intel Atom D510 или N450 1,66 ГГц
- Поддержка модулей PC/104-Plus
- 1 Гбайт DDR2 SDRAM 667 МГц
- VGA до 2048×1536 точек и LVDS 18 бит до 1365×768 точек
- Два порта Gigabit Ethernet
- 2×SATA, SATA NAND Flash 4 Гбайт, CF Type I/II
- 4×USB 2.0, 2×RS-232, 2×RS-485/422 с гальваноразвязкой

CPC508


Процессорная плата CompactPCI 3U PICMG 2.30

- Intel Atom N450 или D510 1,66 ГГц
- 1 Гбайт DDR2 SDRAM 667 МГц
- VGA до 2048×1536 точек
- 2×Gigabit Ethernet
- 1×CompactFlash, SATA NAND Flash 4 Гбайт
- Интерконтакты обмена данными по кросс-плате: PCI 32 бит, 4 x1 PCI Express, 2×SATA, 4×USB 2.0

CPC1310


Компьютерный модуль COM Express Type II

- Intel Atom D510 1,66 ГГц или N450 1,66 ГГц
- 1 Гбайт DDR2 SDRAM 667 МГц
- VGA до 2048×1536 (60 Гц) и LVDS до 1366×768 (60 Гц, 18 бит)
- 2×SATA, NAND SATA Flash 4 Гбайт
- 4 x1 PCI Express Gen 1, 32 бит PCI
- До 2 Gigabit Ethernet
- 8×USB 2.0, PS/2, LPC, SPI, HD Audio
- Модификации с дополнительным разъемом: ISA 16 бит, 8 каналов цифрового ввода-вывода



- Долгосрочная программа производства — более 7 лет
- Поддержка операционных систем DOS, QNX, Windows, Linux
- Диапазон рабочих температур —40...+85°C
- Высокая вибро- и ударостойкость
- Влагозащитное покрытие


ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL

#232

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (727) 329-5121 • Факс: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (960) 870-2557 • Факс: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
 Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
 Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 202-0960 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9166 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (351) 239-9360 • Факс: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Задачей программного обеспечения, отвечающего за управление конфигурациями, является загрузка и активизация настроек, получение конфигураций устройств и установка взаимных связей между ними путём ответов на следующие вопросы:

- Как сконфигурированы оборудование и вся сеть в целом, например кабельная инфраструктура?
- Где хранятся данные конфигураций?
- Каким образом файлы настроек могут быть изменены сервисными инженерами?
- Были ли произведены аппаратные изменения в настройках до текущего момента?
- Были ли произведены программные изменения в настройках, например исправление внутренних ошибок или добавление дополнительных функций?

Управление конфигурациями, как правило, происходит при настройке, обслуживании, модернизации или расширении сетевой инфраструктуры.

Контроль неисправностей

Неисправности в системе могут быть постоянными и эпизодическими, как и события или ошибки, их порождающие. В определённый момент отрицательные факторы могут накопиться и вывести всю систему из строя. Система управления противостоит такому ходу событий путём обнаружения неисправности, её изоляции и корректировки с помощью следующих функций:

- сохранение и изучение журналов ошибок;
- принятие и обработка сообщений об ошибках;
- отслеживание и выявление неисправностей;
- проведение диагностических тестов;
- устранение неисправностей.

Прогнозирование неисправностей

Выход из строя сетевой инфраструктуры подстанции в случае сбоя или ошибки может иметь серьёзные последствия для работы объекта в целом. Программное обеспечение прогнозирования и контроля неисправностей может заведомо отслеживать и выявлять проблемы до момента их появления. В качестве примера можно сослаться на ПО Hirschmann™ HiVision, использующее в своём арсенале наблюдение за общими трендами состояния сети и установление порогового значения тревоги, мониторинг доступной полосы пропускания и её загруженности в текущий момент времени.

Управление мониторингом состояния устройств

Учитывая большое количество сигналов и высокую загруженность пропускного трафика в сети подстанции, отслеживание состояния всех устройств не может постоянно происходить в режиме реального времени. Механизм опроса статусов на базе запроса сервера и ответа клиента отбирает внушительную часть общих вычислительных ресурсов. С помощью функции управления мониторингом конечные устройства самостоятельно информируют сервер на верхнем уровне следующими путями:

- 1) используя внутренний журнал системных событий и тревог;
- 2) используя SNMP-ловушки (SNMP-traps) — сигналы тревоги, отправляемые устройством с поддержкой SNMP-протокола, самостоятельно инициирующего отправку сигналов.

Управление производительностью

Эта функциональная зона включает в себя мониторинг производительности устройств и оценку эффективности всей структуры коммуникации различными способами:

- сбор статистической информации;
- сохранение и использование журналов состояния системы;
- измерение производительности системы при естественных и моделируемых условиях работы;
- изменение режимов работы сети для оптимизации общей производительности.

Например, время отклика устройства на запрос сервера может быть использовано в качестве критерия для оценки пропускной способности и производительности сети. Рост времени отклика свидетельствует о возрастающей загруженности сети и, соответственно, о снижении производительности.

Управление безопасностью

Сетевая инфраструктура подстанции как объект критически важного значения нуждается в защите от негативных последствий влияния человеческого фактора или внешних сетевых атак. Безопасность обеспечивается проведением соответствующей политики, основанной на следующих функциях:

- создание и управление механизмом защиты;
- распределение информации, касающейся безопасности;
- информирование о событиях, связанных с безопасностью.

Какие протоколы используются в системе управления?

Есть всего два стандартных протокола, используемых в процедуре управления сетью: SNMP и OPC. Также в составе первого можно выделить протокол удалённого мониторинга RMON (Remote Monitoring Protocol), осуществляющий удалённый сбор информации в сети.

SNMP

Простой протокол сетевого управления SNMP (Simple Network Management Protocol) отвечает за сбор информации и конфигурирование сети данных. Он осуществляет обмен данными на базе двух абстрактных единиц: менеджера и агента. Первый представляет собой станцию управления сетью (NMS), опрашивающую потоки данных от агентов. Второй — это программное обеспечение с поддержкой SNMP, которое работает на стороне клиента и за которым осуществляется «надзор». Обмен данными проводится по запросу менеджера, в случае экстренных событий агент может инициировать сигналы самостоятельно.

Существует три версии протокола. Наиболее распространённые из них — первая и третья, поддерживающая функцию безопасности.

Обмен данными между менеджером и агентом происходит с использованием виртуальных информационных баз данных, именуемых MIB (Management Information Base) и хранящих в себе данные относительно коммутаторов или других устройств сети. Их подразделяют на два типа:

- 1) публичные, или стандартные — базы данных, хранящие в себе информацию о состоянии портов (включены/выключены), их текущих режимах (передача данных или переключение);
- 2) персональные — определённые изготовителем оборудования базы данных, содержащие специфическую информацию, например состояние источников питания оборудования.

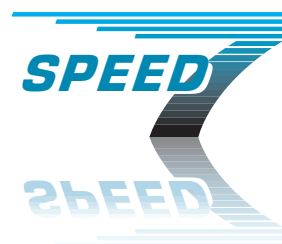
OPC

Данную аббревиатуру можно интерпретировать на русском языке так: технология связывания и внедрения объектов в автоматизированных системах управления (Object Linking and Embedding for Process Control). Как следует из названия, технология используется в процессе обмена данными между устройствами. Существуют две широко распространённые её версии: OPC DA



SPEED7 и PROFINET

Технологии, созданные для будущего



PROFIBUS или PROFINET? Вот в чем вопрос! С новыми контроллерами VIPA SPEED7 вам не нужно выбирать. Процессоры VIPA CPUs 315PN и 317PN идеально подходят для проверенной технологии PROFIBUS, дополняя ее очевидными преимуществами PROFINET.



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ VIPA

#281

ProSoft[®]

МОСКВА

С.-ПЕТЕРБУРГ

ЕКАТЕРИНБУРГ

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

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

Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru



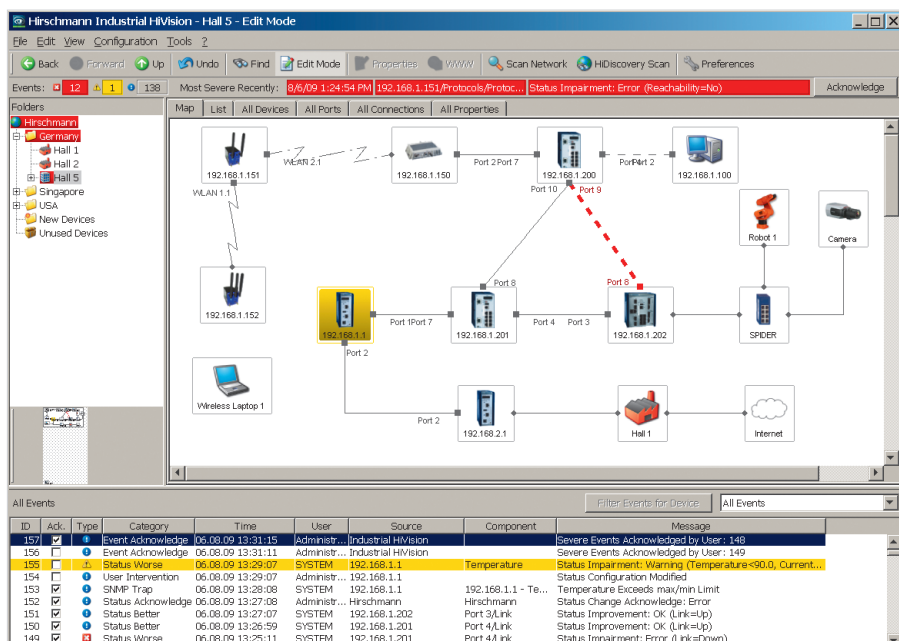


Рис. 3. Интерфейс программы для мониторинга сети Hirschmann™ HiVision

(доступ к данным) и OPC UA (унифицированная архитектура). Программные решения на базе этих технологий со временем становятся всё более популярными за счёт возможности создания на их основе безопасной и надёжной кросс-платформенной структуры. Программные клиенты на базе технологий OPC реализуют общий интерфейс для исходящих данных, вне зависимости от специфики того или иного протокола. OPC-серверы поддерживают широкое разнообразие протоколов: МЭК 61850, Modbus, DNP3 и т.п. Если в структуре сети используются унаследованные устройства с устаревшими протоколами связи, программа OPC-клиент, запускаемая на верхнем уровне коммуникационного сервера, берёт на себя задачу по их корректной интеграции. Все эти факты положительно сказываются на гибкости системы в целом и на её селективности к клиентам. Коммуникационные устройства в сети подстанции

должны поддерживать интерфейс прикладного программирования (API), утверждённый разработчиками сообщества OPC. Благодаря такой встроенной поддержке инсталляция и конфигурации сети могут выполняться в значительно более короткие сроки.

Выводы по части 2

Вместо тривиального заключения по рассмотренным функциям управления сетевой инфраструктурой хотелось бы обратить внимание на программное обеспечение Hirschmann™ HiVision, в котором все эти функции успешно реализованы. Оно специально разработано для применения на промышленных объектах, в том числе на подстанциях электрических сетей, и учитывает их специфику. Hirschmann™ HiVision (рис. 3) может быть легко интегрировано в любую SCADA-систему благодаря поддержке протокола SNMP и технологии OPC. ПО поддерживает широкий

перечень программируемых логических контроллеров, распределённых систем управления и интеллектуальных электронных устройств ведущих мировых производителей, таких как Siemens, ABB, Omron, Schneider Electric, Advantech, WAGO и др. Гибкость настроек утилиты позволяет с лёгкостью интегрировать новые или по разным причинам не поддерживаемые устройства в общую сеть данных. ●

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. IEC 61850 – Communication Networks and systems in substations : [Part 1–10]. – IEC, 2002.
2. IEEE 1613. IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations. – IEEE, 2009. – 58 p.
3. Klaus P. Brand, Volker Lohmann, Wolfgang Wimmer. Substation Automation Handbook [Электронный ресурс] // Utility Automation Consulting Lohmann. – 2003. – Режим доступа : <http://www.uac.ch>.
4. Baigent D., Adamiak M. and Mackiewicz R. IEC 61850 Communication Networks and Systems In Substations: An Overview for Users [Электронный ресурс] // SIPSEP. – 2004. – Режим доступа : <http://www.gedigitalenergy.com/multilin/journals/issues/Spring09/IEC61850.pdf>.
5. Wotruba B. Ethernet Enables The Smart Grid [Электронный ресурс] // Hirschmann™ White Paper. – Режим доступа : http://www.belden.com/docs/upload/Ethernet_Smart_Grid_WP.pdf.
6. Service & Support [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.beldensolutions.com/de/Service/index.phtml>.

Перевод Ивана Гурова и Ивана Лопухова, сотрудников фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания Advantech впервые получила награду “iF Product Design Award 2013”

Продукция компании Advantech впервые заслужила награду “iF Product Design Award 2013”. Оставив позади более 3000 конкурентов, две линейки продукции для систем человеко-машинного интерфейса (ЧМИ) – серии SPC и TPC – удостоены награды “iF Product Design Award 2013” и будут отмечены престижным отличительным знаком “iF label” в номинации «Промышленность/сферы квалифицированного труда».

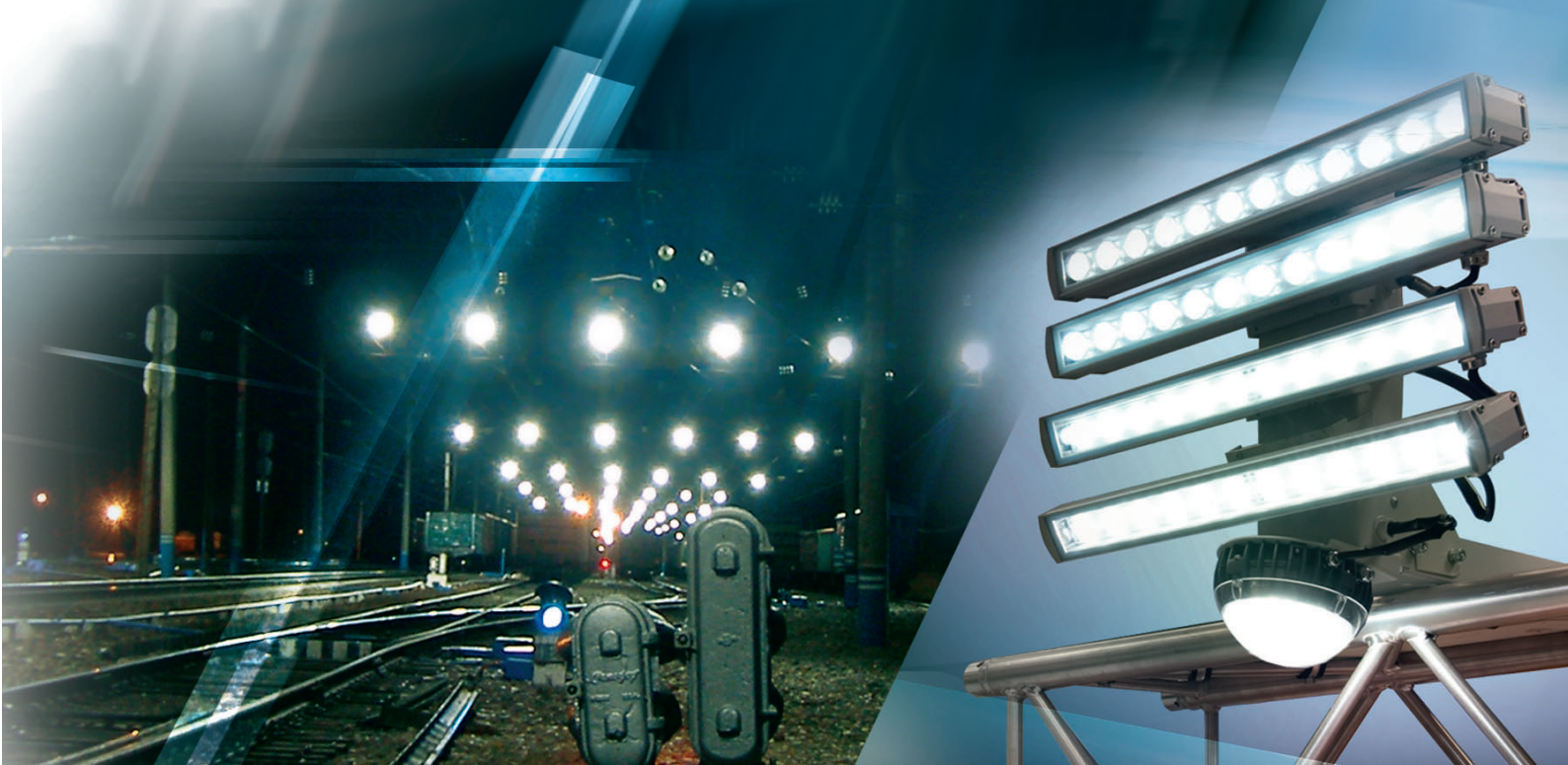
Начиная с 2010 года компания Advantech

выбрала в качестве корпоративной идеологии концепцию «Наделение планеты интеллектом» и положила начало активному организационному развитию, преобразованию своей маркетинговой программы и постоянному расширению деятельности. Все эти мероприятия позволяют претворить в жизнь основную миссию компании по внедрению интеллектуальных решений в различные области работы и образа жизни человека.

Следующее поколение систем ЧМИ от компании Advantech – серии SPC и TPC – имеют ряд удобных для пользователя конструктивных особенностей, к которым отно-

сятся ёмкостный сенсорный экран с поддержкой технологии Multitouch, широкий экран формата 16:9, интеллектуальные клавиши и адаптируемый пользовательский интерфейс, обеспечивающий интуитивно понятное и эргономичное управление для систем ЧМИ.

За более чем 60-летнюю историю премия “iF Product Design Award” завоевала статус международно признанной награды за выдающийся дизайн, а бренд “iF” стал престижным символом особых успехов в области разработки продукции. Получение награды “iF Product Design Award” является большой честью для компании Advantech. ●



Специальные светодиодные системы освещения

Светодиодные осветительные комплексы для жестких поперечин «СОКр»

- «СОКр» разработан для получения нормируемых уровней освещенности не менее 2 или 5 лк в соответствии с ОСТ-32.120-98
- Модельный ряд включает в себя системы для типовых расстояний от 30 до 120 метров между поперечинами (осветительными ригелями)

Преимущества:

- Обеспечение освещенности в соответствии с ОСТ-32.120-98
- Низкое потребление энергии
- Мгновенное зажигание
- Высокая равномерность освещения
- Простота монтажа
- Стойкость к пониженным температурам (У1)
- Гарантия 5 лет

Технические характеристики

Наименование	Минимальный уровень освещенности, лк	Расстояние между поперечинами, м	Мощность комплекса, Вт
СОКр-5-120	5	≤ 120	74
СОКр-5-100	5	≤ 100	58
СОКр-5-70	5	≤ 70	42
СОКр-5-50	5	≤ 50	38
СОКр-2-120	2	≤ 120	58
СОКр-2-100	2	≤ 100	42
СОКр-2-70	2	≤ 70	38

Расшифровка названия

СОКр	-	5	-	120
------	---	---	---	-----

Минимальный уровень освещенности

Расстояние между поперечинами





Андрей Головастов

PXI Express: замена игрока или пополнение в команде PXI?

Стандарт PXI, завоевав в последние годы главенствующее положение на рынке виртуальных приборных решений, не остановился на месте, и новые технологические тенденции воплотились уже в PXI Express. Что такое PXI Express – преемник, дополняющий существующие решения, или «варяг», пришедший на смену и полностью заменяющий их? Автор статьи постарается ответить на этот вопрос, а также познакомит с новыми серийными разработками компании ADLINK.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время примерно каждые пять лет в компьютерной индустрии происходит значительный технологический скачок, следствием которого, как правило, является обновление существующих стандартов встраиваемых систем. Результатом одного из таких скачков, ознаменованного переносом технологии последовательной передачи данных PCI Express в PXI, явилось появление в 2005 году стандарта PXI Express. В спецификациях PXI-5 (PXI Express Hardware Specification) и PXI-6 (PXI Express Software Specification) изложены его основные аппаратные и программные характери-

сти. Спецификации построены по принципу от общего к частному: начинаются они с обзорных описаний, которые детально развиваются в последующих главах. Такой подход удобен для специалистов разных уровней подготовки и позволяет при необходимости быстро освоить стандарт как простому пользователю, так и опытному разработчику. Познакомимся с этим стандартом подробнее.

ЗНАКОМСТВО СО СТАНДАРТОМ PXI EXPRESS

Первое, с чего начнём, — это отметим несомненные преимущества PXI Express по сравнению с PXI.

1. Более высокий уровень производительности за счёт того, что передача данных, сигналов запуска и тактирования происходит по дифференциальным цепям, построенным по принципу «точка–точка». Стандарт PXI Express определяет пропускную способность объединительной панели до 6 Гбайт/с и одиночного слота до 2 Гбайт/с.
2. Более высокая точность и устойчивость к помехам благодаря тому, что в качестве основного синхронизирующего сигнала используется дифференциальный сигнал с частотой 100 МГц.
3. PXI Express основан на CompactPCI Express и PXI, и в нём сохранились

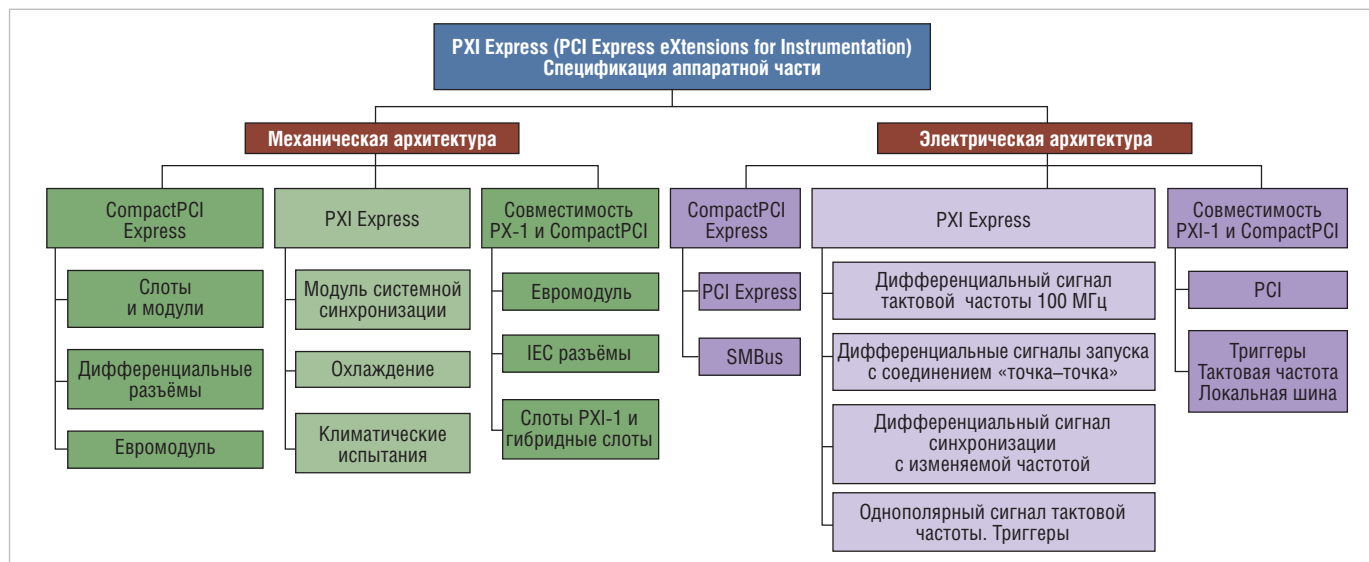


Рис. 1. Механическая и электрическая архитектура PXI Express

все основные присущие им характеристики.

4. Существует возможность одновременного использования в системе как модулей, соответствующих стандарту PXI Express, так и традиционных PXI-модулей. Это ключевое преимущество значительно экономит средства и делает возможным использование ранее приобретённого оборудования.
5. Полная программная совместимость стандартов PXI Express и PXI позволяет использовать известное разработчику и применяемое им ранее программное обеспечение.

Обратимся к рис. 1 и рассмотрим аппаратную архитектуру PXI Express. Как следует из данного рисунка, в её основу заложены интерфейс PCI Express и хорошо зарекомендовавшая себя Евромеханика (IEC 60297, IEEE 1101.1, IEEE 1101.10, IEEE 1101.11), модульные промышленные шасси, платы с прочной металлической передней панелью, надёжные промышленные разъёмы.

Расширения, касающиеся инструментальных применений, и сохранённые в полном объёме функции PXI дополнены следующим:

- 1) дифференциальными сигналами тактовой частоты 100 МГц;
- 2) сигналами синхронизации с изменяемой частотой;
- 3) дифференциальными линиями запуска, организованными по принципу «точка—точка».

Достоинством стандарта также является сохранение аппаратной и про-

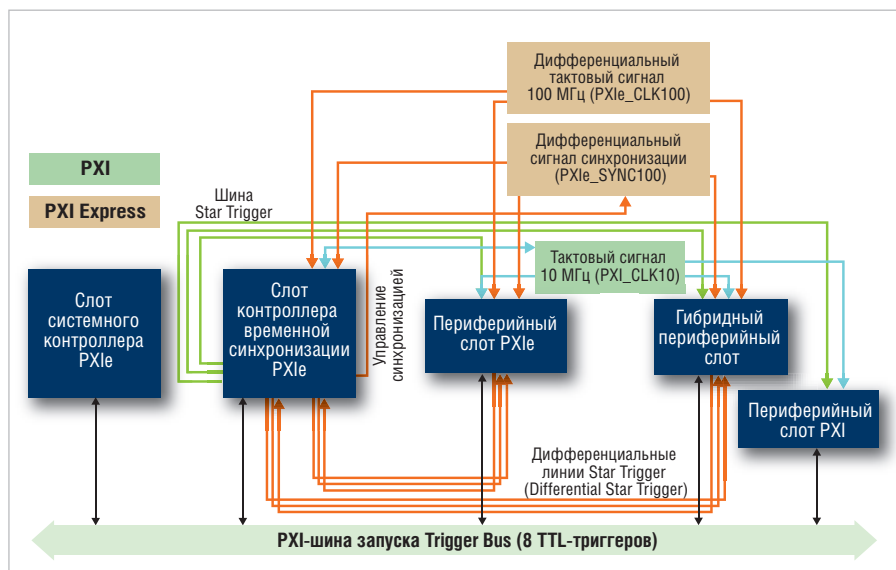


Рис. 2. Шины синхронизации и запуска в PXI Express

граммной совместимости PXI-1 и CompactPCI, то есть возможности применения в одной системе компонентов обоих стандартов.

На рис. 2 упрощённо показаны основные шины/сигналы синхронизации и запуска, используемые в PXI Express. Мы видим, что здесь сохранены все инструментальные PXI-сигналы:

- опорный тактовый сигнал частотой 10 МГц (PXI_CLK10), подаваемый на все модули;
- шина запуска Trigger Bus, управляющая передачей сигналов тактирования и синхронизации;
- шина Star Trigger, реализующая подключение модулей с использованием топологии звезда и учитывающая длину пути сигналов;

- локальная шина (Local Bus), служащая для передачи высокочастотных цифровых и аналоговых сигналов между соседними модулями.

И помимо них добавлены новые шины/сигналы:

- высокочастотный системный тактовый сигнал (PXIe_CLK100) – дифференциальный низковольтный сигнал частотой 100 МГц, подаваемый ко всем слотам;
- сигнал синхронизации (PXIe_SYNC100) – дифференциальный сигнал, направленный от объединительной панели к каждому модулю, синхронизирован с PXIe_CLK100 и через каждые 10 тактов индицирует фазовые соотношения между основными тактовыми частотами 10 и 100 МГц;

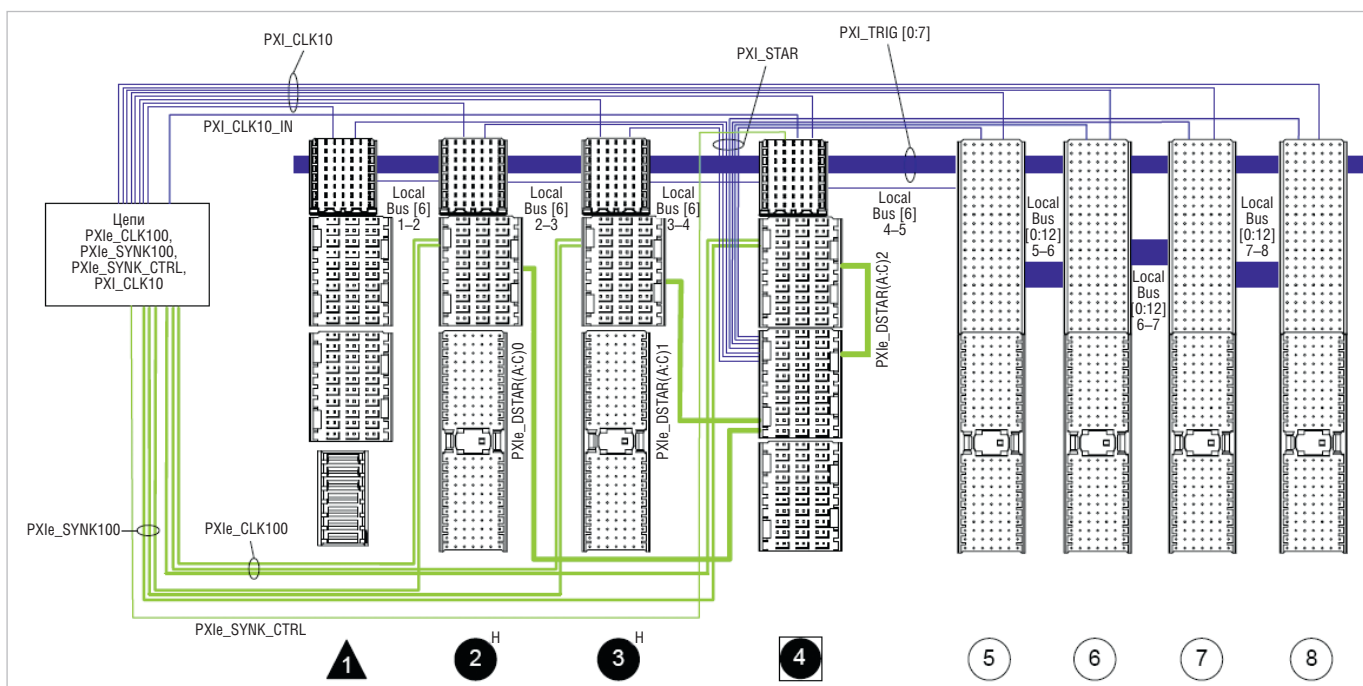


Рис. 3. Пример реализации инструментальных сигналов PXI Express

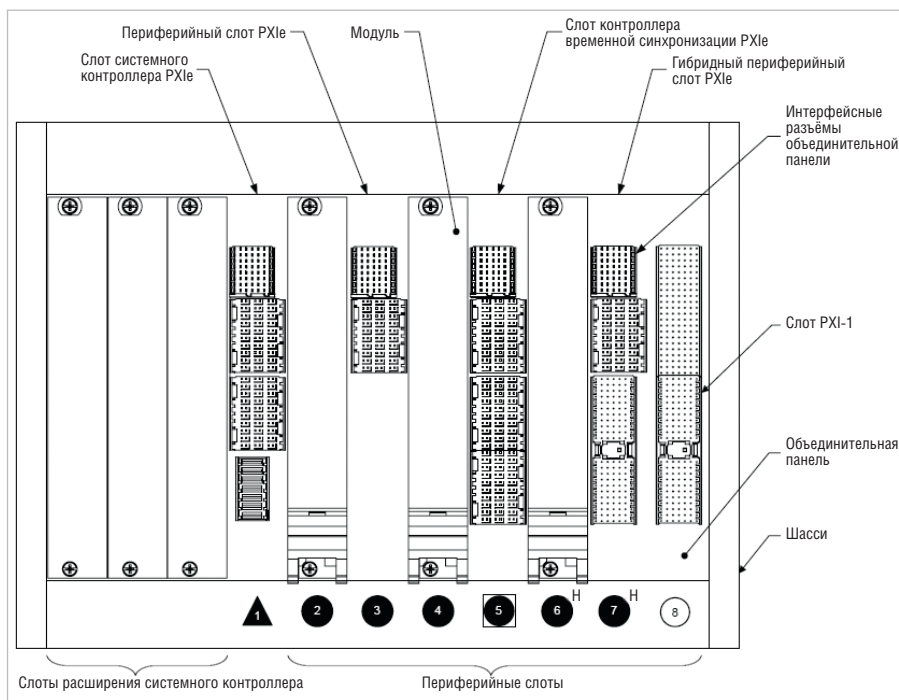


Рис. 4. Пример типовой системы PXI Express

- три пары дифференциальных линий запуска (Differential Star Trigger) с топологией звезда, выполняющие функции, аналогичные шине PXI Star Trigger.

Благодаря использованию дифференциальных синхросигналов система PXI Express позволяет передавать данные на более высоких тактовых частотах, что делает её более помехозащищённой. На рис. 3 показано распределение сигналов синхронизации в разъёмах системных и периферийных слотов.

Шасси и объединительная панель PXI Express

Как и PXI-1 PXI Hardware Specification Rev. 2.2, стандарт PXI Express определяет основные размеры, в том числе высоту

слотов — 3U и 6U, а также их максимальное количество в одном шасси — не более 31. Все слоты имеют собственную символьную маркировку и своё место в соответствии с используемой объединительной панелью (рис. 4).

Самый левый слот носит название **системного (PXI Express System Slot)** и предназначен только для установки **модуля системного контроллера (PXI Express System Module)**. Всё свободное место левее него резервируется для применения модулей системных контроллеров увеличенной ширины. В слотах справа от системного контроллера располагается **PXI Express System Timing Slot**. Он предназначен для установки так называемого **системного модуля временной синхронизации (PXI**

Express System Timing Module) и выполняет важные функции синхронизации работы всех модулей в составе системы PXI Express. За периферийными модулями закреплены остальные слоты, которые, в свою очередь, могут быть следующими:

- **периферийный слот PXI (PXI Peripheral Slot)**, соответствующий стандарту PXI-1;
- **периферийный слот PXI Express (PXI Express Peripheral Modules)**, поддерживающий только модули PXI Express;
- **гибридный слот PXI Express (PXI Express Hybrid Slot)**, поддерживающий модули обоих стандартов.

Важное замечание: системный и периферийные слоты не совместимы друг с другом, в них можно устанавливать только предназначенные для этого модули.

Для поиска соответствия слотов и модулей различных стандартов, используемых в системах PXI Express, удобно руководствоваться табл. 1.

В стандарте PXI Express предусмотрена возможность исполнения шасси с интегрированным системным контроллером. Для этого случая минимальная конфигурация системы PXI Express должна содержать само шасси со встроенным системным контроллером, объединительную панель, системный модуль временной синхронизации и хотя бы один периферийный слот.

Модули, используемые в PXI Express

Как уже отмечалось, спецификация PXI-5 одновременно поддерживает модули/слоты высотой 3U и 6U. Однако для применений PXI Express в качестве контрольно-измерительных систем наибольшее распространение получили модули высотой 3U, а кроме этого, они значительно шире представлены на рынке. Поэтому далее будем рассматривать именно их.

Различные принципы передачи данных, используемые в PXI Express (шина и двухполярная линия), обусловили и применение разных по конструкции разъёмов, которые, в свою очередь, повлияли на внешние отличия модулей и соответствующих им слотов. Для детального рассмотрения воспользуемся табл. 2, в которой показаны все используемые разъёмы.

Поскольку базой PXI Express стал CompactPCI Express, то это и определило применение наряду с традиционными ИЕС-разъёмами специальных диф-

Совместимость компонентов PXI, PXI Express и CompactPCI Express

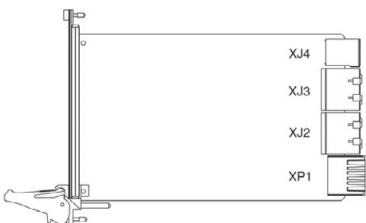
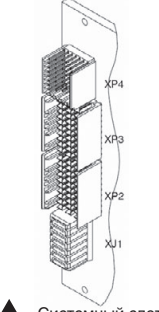
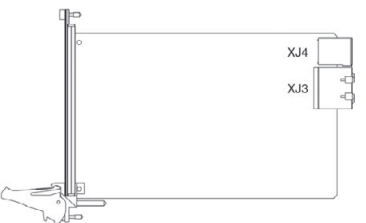
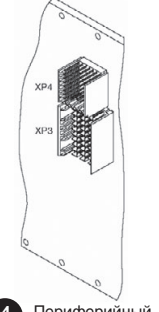
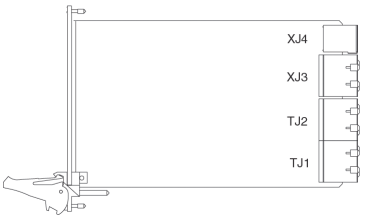
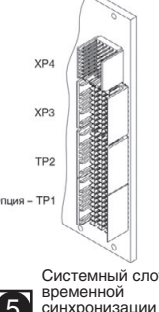
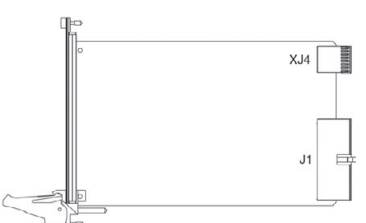
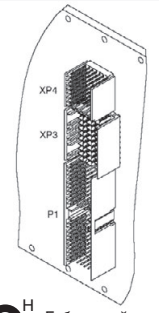
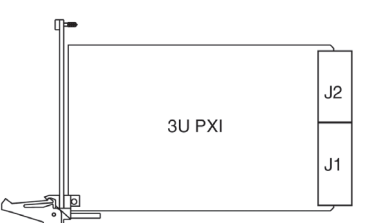
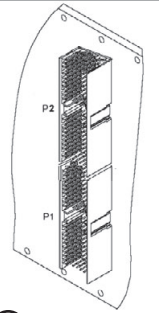
Таблица 1

Компоненты PXI Express	Компоненты CompactPCI Express						
	Системный слот	Системная плата	Периферийный слот тип 2	Периферийная плата тип 2	Гибридный слот	Традиционный CompactPCI-слот	Периферийная плата CompactPCI
Системный слот PXI Express	—	Да	—	—	—	—	—
Системный модуль PXI Express	Да	—	—	—	—	—	—
Периферийный слот PXI Express	—	—	—	Да	—	—	—
Периферийный модуль PXI Express	—	—	Да	—	Да	—	—
Гибридный слот PXI Express	—	—	—	Да	—	—	Да ¹
Гибридный слот, совместимый с модулем	—	—	—	—	Да	Да	—
Системный слот временной синхронизации	—	—	—	Да	—	—	—
Системный модуль временной синхронизации	—	—	Да	—	—	—	—
Слот PXI-1	—	—	—	—	—	—	Да
Модуль PXI-1	—	—	—	—	—	Да	—

¹Периферийная плата CompactPCI будет работать, если она имеет только разъём J1

Таблица 2

Применяемые в PXI Express 3U модули и слоты

Название модуля и слота	Модуль и его символическое обозначение	Слот и его символическое обозначение	Назначение разъемов слотов/модулей
Системный PXI Express	 ▲ Системный модуль PXI Express	 1 Системный слот PXI Express	XP4/XJ4 – PXI-сигналы тактирования и синхронизации, питание 5 В XP3/XJ3 – x8 PCI Express, сигналы управления XP2/XJ2 – x16 PCI Express XJ1/XP1 – питание 3,3; 5 и 12 В
Периферийный PXI Express	 ● Периферийный модуль PXI Express	 4 Периферийный слот PXI Express	XP4/XJ4 – PXI-сигналы тактирования и синхронизации, питание 5 В XP3/XJ3 – x8 PCI Express, сигналы управления
Системный, временной синхронизации PXI Express	 □ Системный модуль временной синхронизации PXI Express	 5 Системный слот временной синхронизации PXI Express	XP4/XJ4 – PXI-сигналы тактирования и синхронизации, питание 5 В XP3/XJ3 – x8 PCI Express, сигналы управления TP2/TJ2 – PXIe-сигналы синхронизации TP1/TJ1 – PXIe-сигналы синхронизации
Периферийный модуль PXI-1 и гибридный слот	 ○ Периферийный модуль PXI-1, совместимый с гибридным слотом	 3 Н Гибридный слот PXI Express	XP4/XJ4 – PXI-сигналы тактирования и синхронизации, питание 5 В P1/J1 – 32-разрядная шина PCI, питание 3,3; 5 и 12 В
PXI	 ○ Периферийный модуль PXI	 2 Периферийный слот PXI	P1/J1 – 32-разрядная шина PCI, питание 3,3; 5 и 12 В P2/J2 – 64-разрядная шина PCI, PXI-сигналы тактирования и синхронизации

ференциальных разъемов, аналогичных тем, что используются в CompactPCI Express. На рисунках в табл. 2 представлены дифференциальные разъемы ADF-F-3-10-2-F-25 и eHM-F2, устанавливаемые на модулях, а также разъемы ADF-M-3-10-2-B-25 (ADF-M-3-10-2-S-25-0100) и eHM-M2-HP (eHM-M2), устанавливаемые на объединительной панели. В качестве разъемов питания системного контроллера используются универсальные разъемы UPM-M-7 (UPM-M-7-HP) на модуле и UPM-F-7 на объединительной панели.

Решающим словом в пользу PXI Express может стать наличие гибридных слотов. Они повышают универсальность использования шасси, а также делают возможным применение ранее приобретённых и имеющихся в наличии у пользователя модулей стандартов CompactPCI и PXI. На рис. 5 показано, как один и тот же гибридный слот способен принять периферийные модули трёх различных типов.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Уже было сказано, что программная часть PXI Express описана собственной спецификацией PXI-6 (PXI Express Software Specification). Эта спецификация была создана для обеспечения программной поддержки новых свойств и характеристик, представленных в PXI Express Hardware Specification. В PXI-6 подробно изложены основные термины, а также требования для разработчиков программного обеспечения (ПО), как обязательные, так и рекомендованные к выполнению и позволяющие достичь полной совместимости устройств, производимых различными компаниями.

На рис. 6 показана программная архитектура стандарта PXI Express. Она держится на трёх китах: системе управления ресурсами, операционной системе и программных драйверах.

Программные драйверы призваны решать три основные задачи:

1) определение набора программных интерфейсов для описания компонентов PXI Express и их параметров, форматов файлов, механизмов регистрации компонентов и бинарных связей для их взаимодействия (в PXI Express эта задача стоит значительно шире, чем в PXI, так как требует поддержки новых возможностей, связанных с PCI Express, таких как самоидентификация шасси, географическая адресация, SMBus и т.д.);

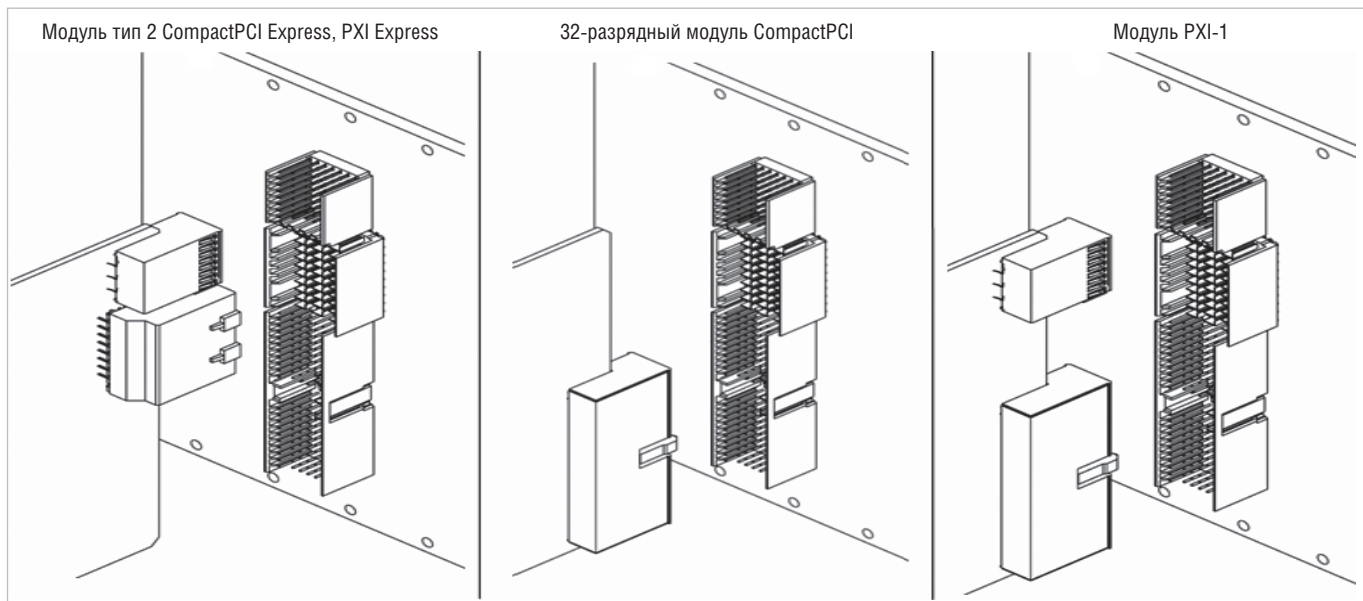


Рис. 5. Установка периферийных модулей различных типов в гибридных слотах PXI Express

- 2) обеспечение совместимости с предыдущими версиями ПО и спецификацией PXI;
- 3) определение структуры стандартной операционной системы и включение в неё существующих стандартов ПО для измерительных приборов (дополнительные требования к ПО включают поддержку стандартных операционных систем, таких как Windows, Linux, а также поддержку инструментального ПО, разработанного VXI-plugin&play Systems Alliance – VISA).

ПРИМЕРЫ УСТРОЙСТВ PXI EXPRESS

Пока ещё производителями промышленной компьютерной техники выпущено не так много устройств PXI Express, однако видна вполне определённая тенденция роста их количества и числа компаний, начавших производить компоненты PXI Express. В их числе и компания ADLINK, являющаяся одним из основных спонсоров альянса PXI. В качестве примеров рассмотрим несколько новейших её устройств PXI Express.

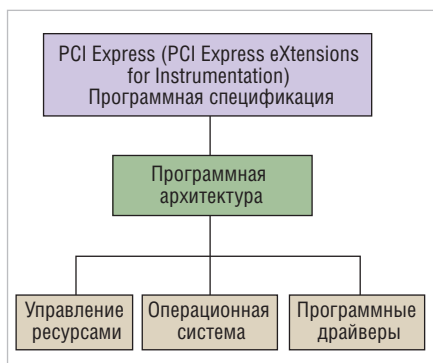


Рис. 6. Программная архитектура PXI Express

Системный контроллер PXIe-3975

Модуль построен на базе процессора Intel® Core™ i5-520E 2,4 ГГц и предназначен для работы в качестве ЦПУ в составе гибридных систем PXI Express (рис. 7). PXIe-3975 поддерживает прогрессивные технологии Intel Hyper-Threading и Turbo Boost, позволяющие достичь максимальной энергоэффективности и высокой производительности.

Для уверенного выполнения многозадачных приложений контроллер оснащён памятью DDR3/1066 МГц объёмом до 8 Гбайт и жёстким диском SATA 160 Гбайт. PXIe-3975 поддерживает 4 линии PCI Express x4 или две линии PCI Express x8 с максимальной системной пропускной способностью до 2 Гбайт/с. Расширить функции системы можно посредством слота ExpressCard/34, установленного на передней панели. Кроме этого, модуль имеет два гигабитных Ethernet-порта, четыре USB 2.0, разъём DVI-I и разъём Micro-D GPIB для подключения внешних приборов с интерфейсом GPIB. Основными сегментами применений контроллера



Рис. 7. Контроллер PXIe-3975

являются системы тестирования и испытаний в обороне, в высокотехнологичных отраслях производства, а также научные исследования.

Шасси PXES -2590

Ожидаемой новинкой 2012 года от ADLINK стало PXIe-шасси PXES-2590, выполненное в соответствии с PXI-5 PXI Express Hardware Specifications Rev. 1.0. Это первое гибридное шасси, которое открывает линейку PXIe-корпусов компании. PXES-2590 имеет девять слотов, предназначенных для размещения одного системного модуля, одного модуля временной синхронизации и до семи периферийных модулей в гибридных слотах (рис. 8 а).

Шасси обеспечивает пропускную способность до 8 Гбайт/с. В качестве системного контроллера рекомендуется применение PXIe-3975. Поскольку все периферийные слоты являются гибридными, то они позволяют устанавливать любые периферийные модули стандартов cPCIe, cPCI, PXIe, PXI (рис. 8 б). Инновационная система охлаждения с разделением воздушных потоков модулей и источника питания обеспечивает эффективный отвод тепла в диапазоне рабочих температур от 0 до +55°C и низкий уровень шума. Автоматическая система контроля состояний шасси и управления компонентами включает в себя контроль режимов работы вентиляторов и источника питания ATX 400 Вт.

Для компактных приложений, сочетающих в своих требованиях к используемой аппаратуре универсальность и высокую мобильность, предназначено исполнение, оснащаемое комплектом РМК-1524 с сенсорным 15" LCD-мо-

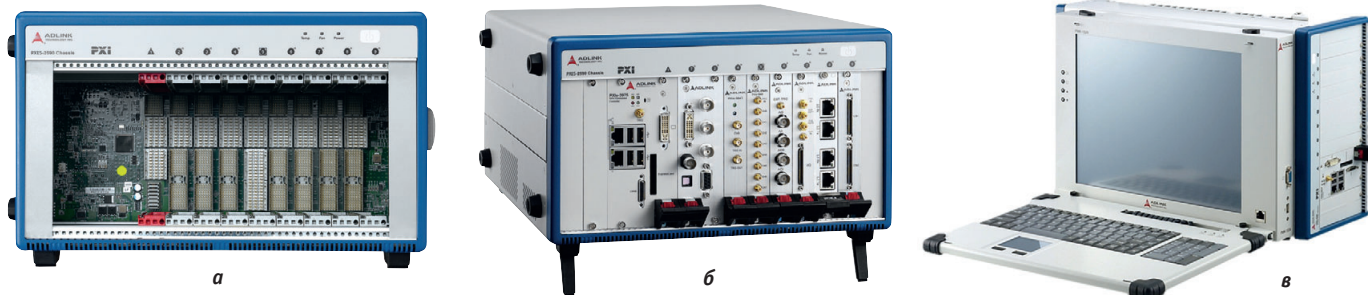


Рис. 8. Шасси PXES-2590 без установленных модулей (а), система PXI на базе шасси PXES-2590 (б) и вариант PXES-2590, оснащённый монитором и клавиатурой (в)

нитом с разрешением 1024×768 и отстёгивающейся клавиатурой (рис. 8 в).

Шасси PXES-2590 изготавливается из лёгкого алюминиевого сплава, весит 9 кг, имеет высокую надёжность, позволяющую использовать систему, построенную на его базе, в неблагоприятных промышленных условиях при повышенной вибрации, а также в качестве основного элемента мобильной контрольно-измерительной станции.

PXle-9842 – специализированный высокоскоростной модуль сбора данных

Новый одноканальный PXIe-модуль АЦП, выполненный на базе одноимённой PCIe-платы PCIe-9842, имеет

частоту дискретизации до 200 МГц и разрешение 14 бит (рис. 9).

Аналоговый вход с полосой пропускания до 100 МГц и сопротивлением 50 Ом оптимизирован для приёма сигналов амплитудой ± 1 В. Высокие динамические характеристики: эффективное число разрядов ENOB = 11,3 и отношение сигнал/шум SNR = 70 дБ – выделяют его среди других устройств этого класса. Шина PCI Express x4 обеспечивает необходимую пропускную способность при непрерывной передаче цифровых данных непосредственно в память в режиме DMA со скоростью передачи до 400 Мбайт/с.

Плата специально разработана для приложений, требующих высокоточного захвата аналоговых данных, их

скоростного преобразования и последующей обработки цифровой информации в режиме реального времени (лазерные дальномеры, оптоволоконные тестовые системы, радары, различные системы обработки сигналов).

PXIe-9848 – высокоскоростной АЦП для многоканальных измерений

Модуль позволяет обрабатывать входные аналоговые данные одновременно по 8 независимым каналам с частотой опроса до 100 МГц и разрешением 14 бит, обеспечивая при этом высокую точность результатов и производительность. На плате установлена буферная память объёмом 512 Мбайт,



SPECTRUM
SYSTEMENTWICKLUNG MICROELECTRONIC GMBH

Высокоскоростные инструментальные платы Spectrum



Платы PCI/PCI-X и PCI Express

- Около 200 моделей
- До 16 синхронных каналов
- Разрешение от 8 до 16 бит
- Частота опроса до 1 ГГц
- Встроенная память до 4 Гбайт
- Тактирование и многомодульная синхронизация

Платы 6U CompactPCI

- 79 моделей
- До 16 каналов
- Разрешение до 16 бит
- Частота опроса до 500 МГц

Платы 3U PXI

- 43 модели
- Соответствие стандарту PXI
- Межмодульная синхронизация
- Тактирование 10 МГц
- Память до 512 Мбайт

Программное обеспечение, системы сбора данных

- Собственное ПО SBench 6
- Поддержка ОС Windows, Linux
- Разработка систем сбора и записи данных по ТЗ заказчика
- Индивидуальное консультирование по выбору оборудования для конкретных применений



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SPECTRUM

#469



Реклама

ProSoft®

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



Рис. 9. Высокоскоростной модуль PXIe-9842

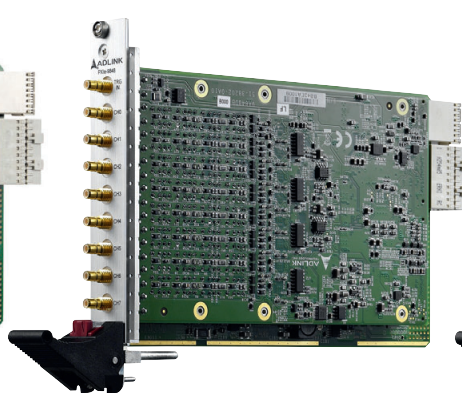


Рис. 10. Высокоскоростной многоканальный АЦП PXIe-9848



Рис. 11. Модуль видеозахвата PXIe-HDV62A

призванная поддерживать непрерывный захват данных по всем каналам (рис. 10).

Модуль имеет гибкую настройку входных диапазонов от $\pm 0,2$ до ± 2 В, программно-устанавливаемое входное сопротивление (50 Ом или 1 МОм), а также широкие возможности по запуску и синхронизации.

Поставляемое ПО предоставляет расширенную поддержку различных приложений и включает в свой состав специально разработанные компанией ADLINK драйверы WD-DASK для Windows со всем необходимым для разработки API-приложений и пакет DAQPilot SDK (Software Development Kit), в который входят библиотеки Express VI и Polymorphic VI для LabVIEW.

Модуль PXIe-9848 применяется в системах сбора данных, основными особенностями которых являются компактность и наличие большого количества каналов, реализованных в одном устройстве. К таким системам относятся радары, стенды и установки неразрушающего контроля, различные автоматизированные системы испытаний на транспорте (в основном в авиации), в промышленности и науке.

PXIe-HDV62A – модуль видеозахвата высокого разрешения

Модуль PXIe-HDV62A (рис. 11) предназначен для реализации функции захвата аналогового/цифрового видеосигнала. Он имеет интегрированный цифровой аудиовход, что даёт серьёзные преимущества и снижает общую стоимость решения с применением данного устройства.

В модуле есть встроенный 10-битовый АЦП с поддержкой HDCP (High-Bandwidth Digital Content Protection). Он обладает возможностями обработ-

ки несжатого видеопотока в формате Full HD с разрешением 1920×1080 пикселей и частотой 60 кадров в секунду.

Устройство способно обрабатывать не только несжатое видео высокого разрешения от DVI или HDMI, но и поддерживать декодирование аналогового видео от RGB, NTSC/PAL, S-Video и YPbPr со звуком (HDMI, S/PDIF-аудиовход).

В комплект поставки включены утилиты ViewCreator Pro компании ADLINK, позволяющие проводить системное тестирование и отладку без программирования, а также комплект средств разработки (SDK) HDV62A, совместимый с Microsoft DirectShow и значительно уменьшающий время вывода готовой системы на рынок. Модуль также поддерживает инструментальный пакет LabVIEW.

Благодаря своим характеристикам модуль PXIe-HDV62A востребован для применений, требующих высококачественного видеоизображения и звука, например в аппаратуре тестирования мультимедийных устройств, в медицинском оборудовании и др.

Вместо заключения

Хоть стандарт PXI Express и появился в 2005 году, что по компьютерным меркам уже достаточно давно, всё же он пока не получил широкого распространения. Основными причинами этого могут быть и относительно небольшое по сравнению с PXI количество доступных устройств, и консерватизм разработчиков, ориентирующихся на традиционные, проверенные решения, и экономические факторы, вызванные кризисными явлениями последних лет. Однако эксперты рынка предсказывают, что в ближайшем будущем PXI Express будет актив-

но внедряться в новые разработки, требующие от измерительных систем большого объёма обрабатываемых данных, повышенной производительности и точности. И сегодня уже свыше полусотни компаний-членов альянса PXI производят более 1500 различных PXI-модулей.

Подтверждением положительных прогнозов относительно перспектив PXI также служит анализ, сделанный известным аналитическим агентством Frost & Sullivan для журнала Test & Measurement World, согласно которому в течение ближайших 6 лет ожидается среднегодовой рост рынка PXI на 18%, а в 2017 году предсказывается превышение уровня суммарных доходов \$1 млрд. Дальнейшее развитие PXI напрямую связано с PXI Express, и обусловлено это тем, что по умолчанию PCI Express поддерживается всеми существующими чипсетами современных процессоров и в наличии есть мощная программная экосистема с широкой поддержкой периферийных интерфейсов. Кроме этого, процесс подстёгивается новыми возможностями по конвергенции между платформами VXI, PXIe и AXIe с помощью технологий последовательного обмена, предлагаемых LXI, но это уже тема для отдельного разговора.

Подводя итог, можно сказать, что, конечно, сегодня и сразу PXI Express полностью не заменит PXI и не отправит его на «скамейку удалённых», а скорее всего, лишь расширит выбор и возможности разработчиков при поиске современного и оптимального решения. ●

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



ADLINK
TECHNOLOGY INC.

Высокопроизводительное PXI/PXIe-оборудование ADLINK для тестирования и измерений



PXIe-
контроллеры

HDMI-модули
видеозахвата

Высокоскоростные
модули АЦП

Модули
сбора данных

Коммутаторы

PXI Express-шасси



PXI Express-платформа



PXES-2590+PXIe-3975

3U, полностью гибридное
9-слотовое шасси,
PXIe-контроллер
с процессором Intel Core i5

Высокоскоростной модуль АЦП



NEW

PXIe-9848

8 каналов, разрешение 14 бит,
частота опроса 100 МГц

Модули с высоким разрешением и широким динамическим диапазоном



PCI/PXI-9527

Модули сбора и генерации
сигналов с разрешением
24 бит

HDMI-модули видеоаудиозахвата



NEW

PXIe-HDV62A

Одноканальный модуль
видеоаудиозахвата
высокого разрешения



ProSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADLINK

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

#385



Виктор Гарсия

Бортовые вычислительные комплексы с кондуктивным теплоотводом: пример конструктивной реализации на основе спецификации VPX REDI

В статье рассматриваются методы кондуктивного охлаждения бортового радиоэлектронного оборудования, устанавливаемого на различные типы подвижных объектов-носителей с использованием современных конструкторских решений, предлагаемых компанией Schroff. Дается подробное описание практической реализации системного шасси с кондуктивным охлаждением для бортового вычислительного комплекса, соответствующего спецификации VITA48.2 – VPX REDI.

ВВЕДЕНИЕ

Автоматизированные системы управления, устанавливаемые на различных подвижных объектах, на сегодняшний день являются сложными и многофункциональными комплексами, обеспечивающими решения самого широкого круга задач. При этом в зависимости от типа объекта-носителя они могут либо помогать человеку-оператору и расширять его возможности (классический пример – бортовой комплекс авионики

на пилотируемом самолёте или система управления огнём в танке), либо быть основным (иногда единственным) центром управления какого-либо самоходного аппарата-робота (беспилотные ЛА, подводные обитаемые аппараты, космические аппараты и т.д.). Сердцем таких систем управления является бортовой вычислительный комплекс – специализированный компьютер, находящийся, как правило, под управлением операционной системы реального времени и подключённый при помощи

периферийного оборудования к системам сбора информации и управления объектом-носителем. Необходимость осуществлять управление объектом в реальном времени в сочетании с ростом потоков обрабатываемой информации (на-

пример, анализ информации от РЛС, распознавание графических образов, шифрование/дешифрование потоковых данных) диктуют очень высокие требования к быстродействию вычислительного комплекса, что обуславливает рост потребляемой им мощности и, соответственно, требований к системам питания и охлаждения. В обычных условиях для решения такого класса задач, как правило, используют встраиваемые компьютеры с магистрально-модульной архитектурой на базе современных высокоскоростных последовательных интерфейсов, таких как CompactPCI Serial, AdvancedTCA, MicroTCA, VXS и других, причём конструктивно эти компьютеры размещаются в различных стандартных 19-дюймовых конструктивах и охлаждаются при помощи мощных вентиляционных систем. Однако такие решения, как правило, не пригодны для установки на борт подвижного объекта по многим причинам: ограничения по габаритам, по потребляемой мощности, по возможностям для охлаждающей вентиляции (напри-



Рис. 1. Пример вычислительной системы с кондуктивным охлаждением по спецификации MicroTCA.3

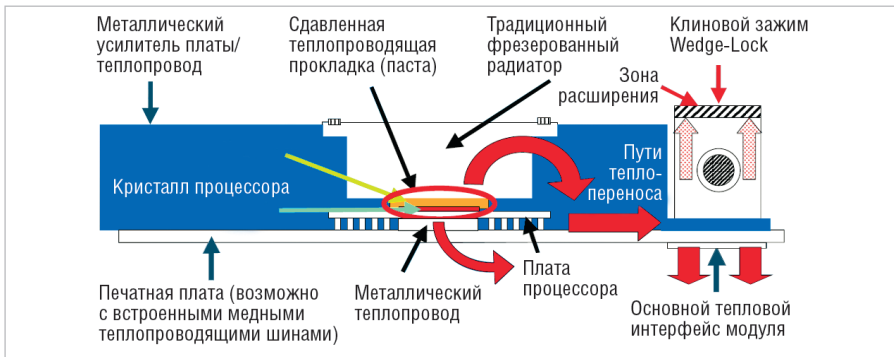


Рис. 2. Схема теплоотвода при кондуктивном охлаждении

мер, на борту необитаемого космического аппарата давление газа очень низкое и конвективного теплоотвода практически нет). Отдельной проблемой являются очень высокие требования по вибро- и ударопрочности оборудования, применяемого на подвижных объектах-носителях, так как последние в процессе движения могут подвергаться жёстким внешним воздействиям, во время и после которых бортовой вычислительный комплекс должен сохранять полную работоспособность.

Рациональным решением в такой ситуации является применение вычислительных систем с кондуктивным охлаждением (рис. 1), которое позволяет одновременно решить как проблему устойчивости системы к механическим воздействиям, так и проблему теплоотвода. В этом случае (рис. 2) тепло от нагретых электронных компонентов передаётся последовательно через несколько металлических теплопроводящих деталей на корпус шасси, с которого уже отводится воздухом, или на корпус носителя (например, в случае подводного аппарата). На сегодняшний день подспецификации с кондуктивным охлаждением есть во многих стандартах, основными из которых являются VPX (несколько вариантов), CompactPCI Serial (в базовой спецификации) и MicroTCA.3. В данной статье будут подробно рассмотрены вопросы конструктивной реализации бортового вычислительного комплекса с кондуктивным охлаждением на основе реше-

ний от компании Schroff (Германия), соответствующего спецификации VITA48.2 – VPX REDI и имеющего максимально возможную устойчивость к вибрационным и ударным нагрузкам.

Спецификация VPX: ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Спецификация VPX ведёт свою родословную от хорошо известной параллельной шины VME, первая версия которой была стандартизована ещё в 1984 году, и изначально была ориентирована, в том числе, и на системы управления объектами в реальном времени, так как имела хорошо развитую систему обработки прерываний и могла работать под управлением целого ряда операционных систем реального времени, многие из которых к настоящему моменту уже надёжно забыты. Разработкой и стандартизацией различных вариантов шины VME и её «потомков» с 1984 года и по сей день занимается международный

консорциум VMEbus International Trade Association (VITA). Шина VME оставалась только параллельной до 2003 года, когда в процессе борьбы за повышение её пропускной способности была принята спецификация VITA31.1, в которой к параллельной шине VME64x был впервые добавлен последовательный интерфейс Gigabit Ethernet. Затем в 2006 году была принята следующая гибридная спецификация VITA41.0 VXS, которая уже поддерживала несколько быстрых последовательных протоколов (Gigabit Ethernet, Serial Rapid I/O, PCI Express, InfiniBand), и наконец в 2007 году была утверждена разрабатываемая с 2002 года первая исключительно последовательная базовая спецификация VITA46.0 VPX. Она начала бурно развиваться усилиями различных производителей оборудования в самых разных направлениях, и для итоговой стандартизации в 2010 году была предложена новая (актуальная на настоящий момент) спецификация VITA65 OpenVPX, описывающая только самые базовые понятия. В рамках данной статьи для нас наибольший интерес представляет подспецификация VITA48.2 – VPX REDI (Ruggedized Enhanced Design Implementation), которая описывает конструктивное исполнение вычислительных систем на основе базовой спецификации VPX с кондуктивным охлаждением, рассчитанных на экстремальные вибрационные и ударные нагрузки. Благодаря высокой механической прочности и

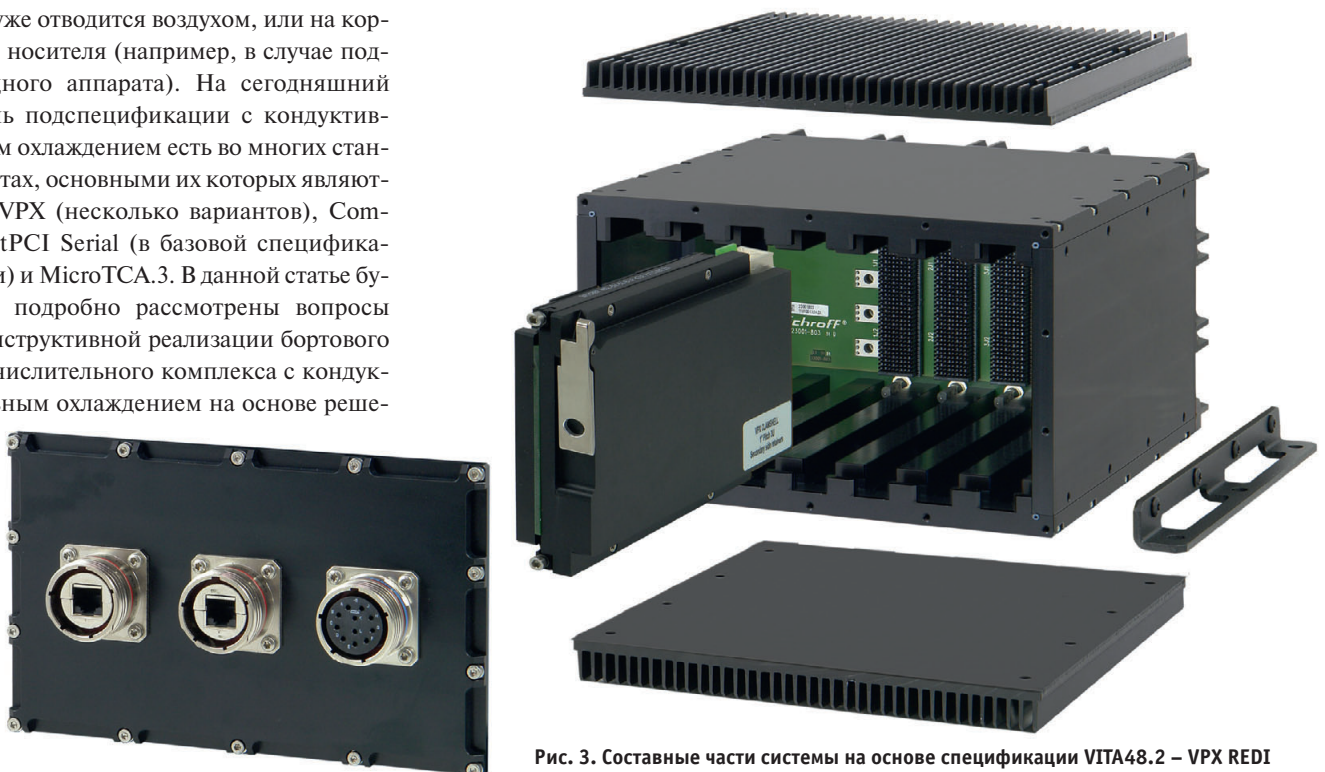


Рис. 3. Составные части системы на основе спецификации VITA48.2 – VPX REDI

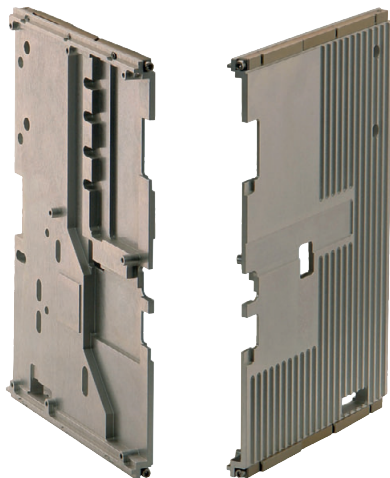


Рис. 4. Пример панели теплоотводящего кожуха, фрезерованной из цельного куска металла

устойчивости к воздействию ударов и вибраций системы VPX REDI, изначально разработанные для военных применений, всё чаще используются и в гражданских областях, таких как авиационный и железнодорожный транспорт, а также в космической технике.

СПЕЦИФИКАЦИЯ VITA48.2 – VPX REDI: ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ОТ SCHROFF

Итак, наиболее устойчивыми к механическим воздействиям являются системы, соответствующие спецификации VITA48.2 – VPX REDI с кондуктивным теплоотводом, и когда компания Schroff приняла решение о разработке и производстве новой серии шасси и конструктивов стандарта VPX, она начала реализовывать именно эту спецификацию. Такая система (рис. 3) конструктивно состоит из нескольких компонентов: модульного шасси с кросс-платой VPX с заданным шагом слотов и блока питания, а также специальных теплоотводящих кожухов (clamshell), индивидуально изготовленных для каждого типа активных модулей, с системой теплоотвода и прочной фиксации в шасси при помощи специальных распорных клиновых зажимов Wedge-Lock и Card-Lock. Модульная структура системы, базирующаяся на платформенной концепции Schroff, позволяет пользователю не только строить свою систему по модульному принципу, но также расширять и развивать её в будущем. Системы могут иметь различные геометрические размеры, электромагнитное экранирование, защиту IP, использовать различные варианты теплоотвода.



Рис. 5. Пример рамки в сборе с клиновыми зажимами и ручками-экстракторами для сборки теплоотводящего кожуха для платы 6U

В стандартном виде системы VITA48.2 оснащаются кросс-платой с 5 или 7 слотами с топологией «полносвязная сеть» (full mesh), использующей специальные высокоплотные высокочастотные пластинчатые разъемы. Кросс-платы с другими характеристиками (в частности с новыми штыревыми разъемами), прописанными в спецификации OpenVPX, в настоящий момент находятся в стадии разработки. Пропускная способность кросс-плат VPX от компании Schroff аналогична другим высокоскоростным кросс-платам (AdvancedTCA, MicroTCA, CompactPCI Serial) и составляет до 10 Гбит/с по одной дифференциальной паре и до 40 Гбит/с по 4 дифференциальным парам. Подтверждение этой пропускной способности было получено в тестовой лаборатории компании Schroff в процессе испытаний на частотах до 20 ГГц. Кросс-платы, разработанные для экстремальных условий, могут после минимальной адаптации использоваться также в настольных системах для разработки, в стандартных 19-дюймовых блочных каркасах. В кросс-платах VPX по спецификации предусмотре-

но 2 слота для установки источников питания, однако, так как в настоящий момент на рынке практически нет источников питания в виде вставных модулей VPX, на кросс-платах предусмотрены стандартные винтовые терминалы для подключения питания от внешнего источника.

ПРОЧНЫЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ

Ключевые компоненты системы кондуктивного охлаждения, такие как кожухи clamshell и клиновые зажимы Wedge-Lock/Card-Lock, разработаны с учетом самых жестких требований. Они, с одной стороны, предназначены для четкой фиксации и механической защиты печатных плат в тяжелых условиях на борту кораблей, самолетов, поездов и других подвижных объектов, а с другой — служат для отведения от печатных плат производимой ими тепловой энергии.

Кожухи clamshell, описанные в стандарте VITA48.2, имеют в верхней и нижней частях клиновые зажимы Wedge-Lock/Card-Lock, обеспечивающие надежную фиксацию модулей в шасси, а также специальные ручки для вставки/изъятия модулей из шасси. Как правило, кожух со всех сторон окружает печатную плату, при этом его внутренняя сторона должна быть фигурно отфрезерована в соответствии с профилем конкретной печатной платы. Так как каждый тип платы уникален, разработка кожуха требует полной детальной информации о плате, которая не всегда имеется (или есть организационные препятствия для её передачи стороннему разработчику). Поэтому заказчик может выбрать одну из двух возможных технологий: фрезеровать панель кожуха из цельного куска металла, передав при этом исполнителю полный комплект документации на неё (рис. 4), или выбрать комбинированный вариант,

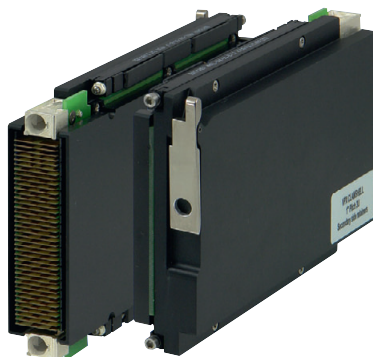
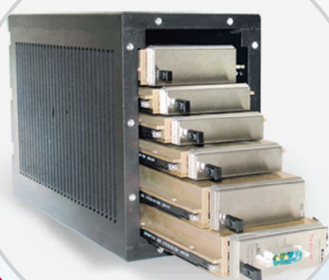


Рис. 6. Два варианта исполнения теплоотводящего кожуха для плат (clamshell) – левый и правый

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБОРОННОЙ и аэрокосмической промышленности



- Конструктивы и механические компоненты повышенной прочности
- Вычислительные системы с кондуктивным теплоотводом
- Современные кросс-платы для высокопроизводительных вычислений
- Эффективность в тяжелых условиях эксплуатации
- Решения высокой готовности



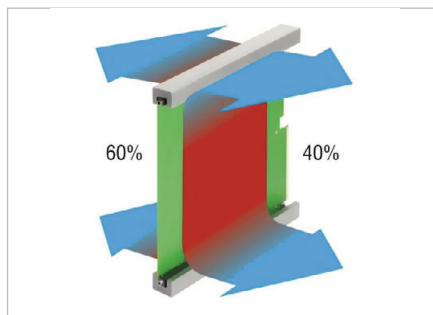


Рис. 7. Количество тепла, отводимое со стороны клинового зажима, меньше, чем с обратной стороны

при котором высокотехнологичная деталь — несущая рамка для платы в сборе с зажимами (рис. 5) — покупается в готовом виде у компании Birtcher Products (так же как и Schroff входящей в группу Pentair), а теплопроводящие радиаторы для неё, имеющие вид алюминиевых плиток различной толщины, изготавливаются самим заказчиком. Выгода при использовании второго варианта состоит в том, что для изготовления радиаторов в виде плоских плиток не требуется сложного станочного парка и передачи конфиденциальной информации сторонним организациям. Независимо от использованного варианта, внутренняя поверхность кожуха в результате должна плотно прилегать непосредственно к тепловыделяющим компонентам на печатной плате, причём для улучшения теплопередачи в зоне контакта применяются специальные эластичные прокладки или традиционная термопаста. Таким образом, тепло полностью передаётся на кожух модуля, с которого благодаря большой площади контакта между ним и корпусом шасси в сочетании с высоким усилием прижатия клиновых зажимов легко отводится на корпус и далее во внешнюю среду.

Стандарт VITA48.2 описывает два варианта (правый и левый — рис. 6) исполнения кожухов для активных модулей. Варианты отличаются стороной расположения клиновых зажимов Wedge-Lock/Card-Lock в зависимости от расположения наиболее горячих компонентов на печатной плате. Так как количество тепла, отводимое от той стороны модуля, где нет зажима, существенно больше (рис. 7), то зажим всегда стремятся разместить на более холодной стороне. Кожухи могут вмещать печатные платы высотой 3U и 6U и быть рассчитаны на три различных шага слотов — 0,8, 0,85 и 1 дюйм, соответствующих расположению фрезерованных направляющих пазов в шасси.

Конструкция корпуса шасси

Шасси системы VPX REDI (рис. 8) собрано из фрезерованных алюминиевых деталей, свинченных друг с другом. Для изготовления деталей могут использоваться различные алюминиевые сплавы, соответствующие требованиям заказчика системы. Способ финишной обработки поверхностей также может быть различным: чёрное анодирование (наиболее выгодное с точки зрения теплоотвода), никелирование, жёлтое хромирование и др. Корпус шасси снаружи может иметь оребрение для улучшения теплоотдачи и систему крепёжных отверстий и фланцев для установки различных аксессуаров, крепёжных кронштейнов и дополнительных крышек. Передняя и задняя крышки обычно симметричны, могут иметь различную глубину и дорабатываться в соответствии с требованиями заказчика — иметь отверстия для размещения внешних разъёмов и переключателей, причём место для размещения этих компонентов практически ограничено только размерами внутренней поверхности крышки корпуса, так как внешние крепёжные кронштейны низкопрофильные и практически не отнимают место. В базовой конфигурации корпус шасси собирается без прокладок, однако при наличии соответствующих требований он может иметь как IP-защиту (от проникновения пыли и воды), так и комбинированную защиту IP+EMC (с электромагнитным экранированием), причём соответствующие прокладки могут быть установлены и после изготовления шасси в специальные, заранее предусмотренные пазы. Система на основе стандарта VPX может быть предназначена для установки модулей, выполненных на основе стандартных европлат с размерами



Рис. 8. Корпус шасси может устанавливаться как горизонтально, так и вертикально

100×160 мм (3U) и 233×160 мм (6U), что облегчает переход на этот стандарт для пользователей, ранее применявших системы на основе шин VME и Compact-PCI. Направляющие для модулей выполнены методом фрезерования непосредственно в верхней и нижней панелях шасси, при этом допускается три стандартных шага слотов (0,8, 0,85 и 1 дюйм) для различных вариантов построения системы охлаждения. Конструкция шасси в целом обеспечивает максимально эффективную контактную теплопередачу от нагретых активных компонентов на корпус шасси. Перед началом изготовления системы «в металле» обязательно проводится детальное компьютерное моделирование её теплового режима (рис. 9), по результатам которого проект дорабатывается и снова моделируется до тех пор, пока не будет получен 100-процентный результат.

Варианты отвода тепла от шасси: 4 уровня охлаждения

Внешнее охлаждение систем VPX REDI от Schroff может иметь 4 уровня. На первом уровне для внешнего охлаждения шасси специальные методы не используются. Тепло от активных модулей, установленных в индивидуальных теплоотводящих кожухах (clamshell), передаётся на корпус шасси, который в свою очередь охлаждается при помощи естественной конвекции или (при возможности) кондуктивно передаёт тепло внешним конструктивным элементам объекта-носителя. На втором уровне на поверхности шасси устанавливаются дополнительные радиаторы с оребре-

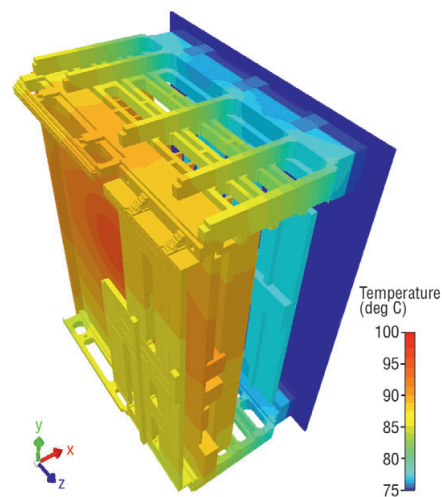
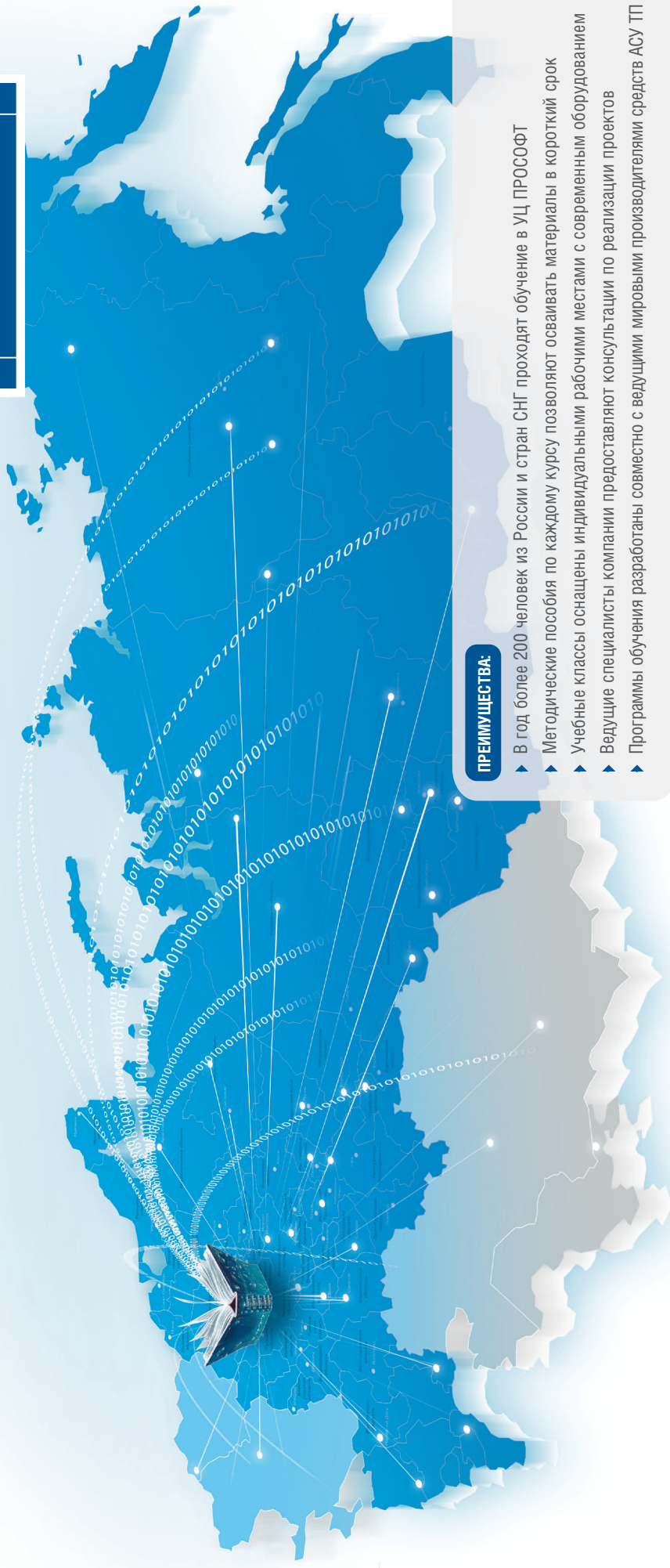


Рис. 9. Результаты теплового моделирования шасси с кондуктивным охлаждением в компании Schroff с помощью программы FloTHERM



УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
ПРОСОФТ-МОСКВА

Мы обучаем специалистов из всех уголков СНГ



ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ▶ В год более 200 человек из России и стран СНГ проходят обучение в УЦ ПРОСОФТ
- ▶ Методические пособия по каждому курсу позволяют осваивать материалы в короткий срок
- ▶ Учебные классы оснащены индивидуальными рабочими местами с современным оборудованием
- ▶ Ведущие специалисты компании предоставляют консультации по реализации проектов
- ▶ Программы обучения разработаны совместно с ведущими мировыми производителями средств АСУ ТП



Курсы по промышленной автоматизации: верхний и нижний уровни АСУ ТП

ProSOFT®

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР FASTWEL, ICONICS, ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР WAGO, WEINTEK

Телефон: (495) 234-0636 • educenter@prosoft.ru • www.prosoft.ru/support/training



#21

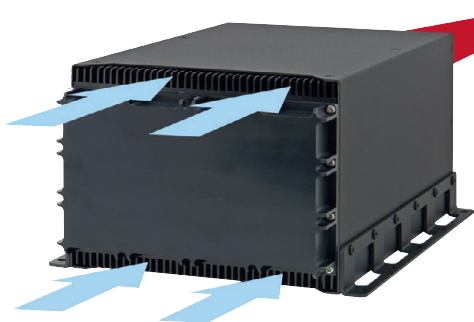


Рис. 10. Дополнительная внешняя оболочка, продуваемая потоком охлаждающего воздуха

нием, увеличивающим общую площадь поверхности, с которой отводится тепло. На третьем уровне эти радиаторы заключаются в дополнительную внешнюю оболочку (рис. 10) из листового металла, и в образовавшемся между радиаторами и оболочкой пространстве при помощи вентилятора организуется интенсивная продувка охлаждающего воздуха, что значительно повышает теплоотводящую способность шасси. И, наконец, на четвертом (максимальном) уровне вместо воздушных радиаторов устанавливаются охлаждающие пластины с проточным жидкостным охлаждением, что позволяет многократно увеличить охлаждающую способность системы. При этом важно подчеркнуть, что для крепления к шасси радиаторов, внешних оболочек и охлаждающих пластин используются одни и те же крепёжные отверстия, что обеспечивает возможность последовательного наращивания теплоотводящей способности шасси. Модульная концепция охлаждения позволяет легко адаптировать систему VPX к текущим требованиям по охлаждению в любой момент времени, что особенно важно в тех случаях, когда на начальных этапах разработки точные требования к охлаждению ещё не известны.

Обслуживание: достаточно простого шестигранного ключа

К системам VPX REDI могут предъявляться также специальные требования о возможности простого обслуживания (в частности, замены модулей) непосредственно на месте их применения, в условиях воздействия неблагоприятных факторов внешней среды. При этом должен быть исключён риск повреждения оборудования в процессе ремонта или обслуживания.

В таких условиях весьма удобно использовать специальные зажимы Wedge-Lock/Card-Lock с ограничением мо-

мента затяжки (рис. 11), предлагаемые компанией CALMARK, так же как и компания Schroff входящей в группу Pentair. Эти зажимы имеют внутри специальный предохранительный храповой механизм, который обеспечивает фиксированное оптимальное усилие удержания модуля в шасси без использования динамометрического инструмента — их невозможно перетянуть и повредить. При достижении необходимого усилия затяжки оператор слышит щелчок, и, если он продолжает затягивать винт, то храповой механизм начинает прокручиваться, не допуская повреждения деталей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компетенции, разработки и законченные решения в области конструктивов с кондуктивным охлаждением для бортовых вычислительных систем большой мощности, предлагаемые «из одних рук» компанией Schroff с использованием стандартных высокотехнологичных механических компонентов для систем кондуктивного охлаждения от специализирующихся в этой области

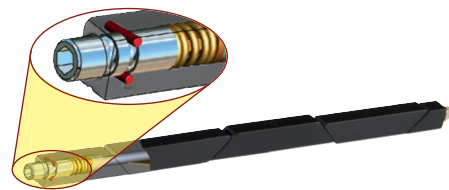


Рис. 11. Клиновой зажим Card-Lock с предохранительным храповым механизмом

дружественных компаний CALMARK и Birtcher Products, также входящих в группу Pentair, предоставляют пользователю уникальную возможность ускорить свою разработку и получить в результате качественный продукт с исключительно высокими техническими характеристиками. В России уполномоченным центром компетенции по этим проблемам и координатором проектов является компания ПРОСОФТ — старейший партнёр компании Schroff на рынке СНГ. ●

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания Siemens приобрела Kineo CAM — ведущего разработчика компьютерных систем моделирования кинематики

Фирма Siemens приобрела компанию Kineo CAM (г. Тулуза, Франция) — ведущего поставщика решений для компьютерного моделирования кинематики. Проверенные на практике решения Kineo CAM уже сегодня являются компонентами программных продуктов Siemens PLM Software, способствуя повышению производительности труда пользователей в самых различных отраслях на основе оптимизации кинематики, предотвращения столкновений и планирования траекторий перемещения. Благодаря данному приобретению компания Siemens сможет улучшить возможности автоматизированного моделирования кинематики, реализованные в её программных продуктах, укрепить свои позиции на рынке и перспективы расширения доли рынка. У приобретённой компании имеется свыше 200 заказчиков во всём мире. После завершения сделки Kineo CAM войдёт в состав бизнес-подразделения PLM Software. Соответствующее соглашение было подписано в октябре 2012 года. Стоимость сделки не разглашается.

За двенадцать лет работы Kineo CAM создала передовые программные решения, выполняющие оптимизацию функционирования промышленных роботов и проектирование траекторий их перемещения при операциях сборки-разборки для различных отраслей, в том числе для автомобилестроения, авиационно-космической промышленности и судостроения.

Программные продукты Kineo CAM поставляются конечным пользователям и как готовые приложения, и как библиотеки для разработчиков CAD- и CAM-систем и производителей современных робототехнических комплексов. Обе компании намерены развивать все текущие линейки продуктов Kineo CAM.

Департамент промышленной автоматизации Siemens приобрёл ряд компаний-разработчиков программного обеспечения, утвердив своё лидирующее положение на рынке программных решений для промышленности. Все приобретённые Siemens компании: UGS (США, 2007), Innotec (Германия, 2008), Elan Software Systems (Франция, 2009), Active Tecnologia em Sistemas de Automação (Бразилия, 2011), Vistagy (США, 2011), IBS AG (Германия, 2012), Perfect Costing Solutions GmbH (Германия, 2012) и VRcontext International S.A. (Бельгия, 2012) — являются ведущими поставщиками на соответствующих рынках. ●



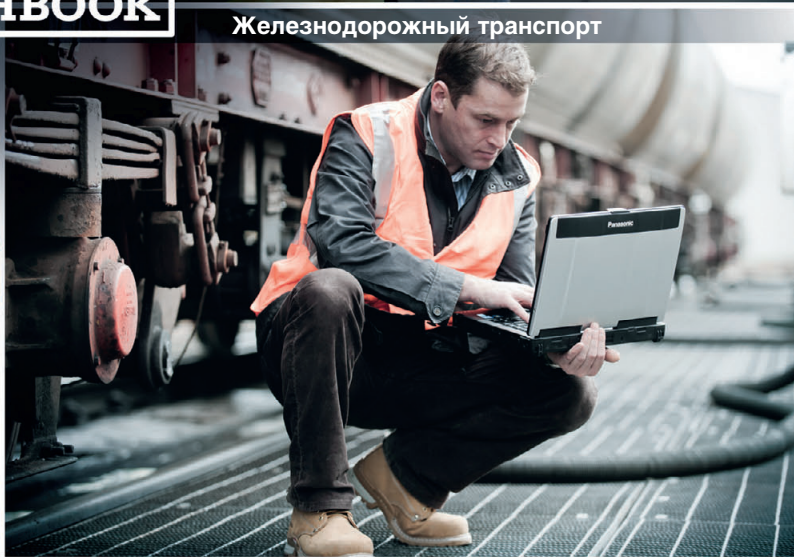
Обрабатывающая промышленность



Нефтегазовая отрасль



Авиация



Железнодорожный транспорт

TOUGHBOOK

ЗАЩИЩЁННЫЕ НОУТБУКИ PANASONIC

ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ, НАЛАДОЧНЫХ И ДРУГИХ ИНЖЕНЕРНЫХ РАБОТ
В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ, НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ТРАНСПОРТЕ



	CF-19	CF-31	CF-53	CF-U1
процессор	Core i5	Core i5	Core i5	Atom Z530
набор микросхем	Intel QM67	Intel QM67	Intel QM67	Intel System Controller Hub
дисплей	10,4"	13,1"	14"	5,6"
класс защиты	IP65	IP65	—	IP65
масса	2,3 кг	3,72 кг	2,65 кг	1,06 кг
время работы от батарей	до 9 ч	до 13,5 ч	до 10 ч	до 9 ч



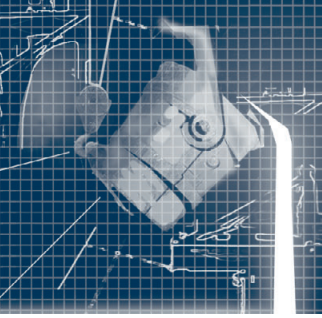
ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ PANASONIC

#342

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru



АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера

*Анатолий Кривоносов, Алексей Криволапов, Юрий Каплунов,
Андрей Пироженко, Евгений Гурылёв*

Представлена разработанная, изготовленная и введённая в эксплуатацию ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» автоматизированная система управления технологическим процессом «мокрой» газоочистки реконструированного газоотводящего тракта конвертера №2 кислородно-конвертерного цеха ПАО «Енакиевский металлургический завод».

К началу работ по автоматизации газоотводящего тракта (ГОТ) кислородно-конвертерного цеха (ККЦ) ПАО «Енакиевский металлургический завод (ЕМЗ)» государственное предприятие (ГП) УкрНТЦ «Энергосталь» (г. Харьков) имело опыт разработки и успешного внедрения АСУ ТП ГОТ четырёх конвертеров ККЦ ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат (НТМК)» [1]. Одновременно и с некоторым опережением шли пусконаладочные работы АСУ ТП ГОТ конвертера № 2 ККЦ ОАО «Челябинский металлургический комбинат».

ОБЪЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ

Объектом автоматизации в ПАО «ЕМЗ» стал реконструируемый газоотводящий тракт конвертера № 2 (К2) кислородно-конвертерного цеха. Основные параметры конвертера и его газоотводящего тракта:

- ёмкость конвертера — 160 т;
- интенсивность продувки кислородом — 450–500 м³/мин;
- отвод конвертерного газа с частичным дожиганием;
- температура газа на выходе из конвертера — 1650°C;
- содержание пыли в конвертерном газе — до 200 г/м³;
- система охлаждения конвертерных газов — водяная, замкнутая, с водовоздушными теплообменниками.

ГОТ конвертера условно разделён на

- котёл-охладитель конвертерных газов (ОКГ) в составе циркуляционной насосной, барабана-испарителя, деаэратора, нагревательных поверхностей;

- газоочистку (ГО) в составе «мокрой» газоочистки, дымососа и свечи дожигания окиси углерода (СО) на дымовой трубе.

В целях наглядности воспользуемся штатным для разработанной АСУ ТП видеокадром «Газоотводящий тракт конвертера» (рис. 1), на котором виден весь путь отходящих из конвертера газов до свечи дожигания на дымовой трубе.

В процессе продувки конвертера кислородом конвертерный газ за счёт разрежения, создаваемого нагнетателем дымососа, направляется по системе газопроводов, устройств охлаждения и очистки в сторону дымовой трубы. Охлаждение газа осуществляется в процессе его движения через кессон, подъёмный и опускной газопроводы за счёт подачи воды на охлаждающие поверхности котла, расположенные по трассе движения. Охлаждённый газ попадает в скруббер. Подача охлаждающей воды производится циркуляционной насосной в составе пяти циркуляционных насосов и десяти электроуправляемых исполнительных механизмов (ИМ) — задвижек.

Во время продувки конвертера кислородом в барабане-испарителе происходит парообразование. В скруббере осуществляются процесс дальнейшего понижения температуры конвертерного газа и его грубая очистка. В результате взаимодействия газа и воды крупные частицы пыли, находящиеся в газовом потоке, осаждаются вместе с водой в бункер. Для обеспечения подачи воды на скруббер, трубу Вентури и для

поддержания необходимого уровня шламовой воды в баке-гидрозатворе также используются электроуправляемые задвижки.

Насыщенный влагой газ через газопровод, соединяющий выпускной патрубок скруббера с конфузурой трубы Вентури, попадает в трубу Вентури. Частицы пыли, находящиеся в газовом потоке, после контакта с водой осаждаются вместе с водой в гидрозатвор трубы Вентури. Очищенный газ с остатками влаги проходит через газопровод в каплеуловитель. Таким образом осуществляются охлаждение газа до температуры около 60°C и глубокая (тонкая) очистка газа.

Управление положением створок трубы Вентури обеспечивается в дистанционном режиме с АРМ на этапе пусконаладочных работ и в процессе эксплуатации газоотводящего тракта конвертера по результатам лабораторного анализа содержания пыли в уходящих газах.

В каплеуловителе происходит отделение конвертерного газа путём отделения капель воды из газового потока. Газ и капли воды проходят через сепаратор с винтовыми завихрителями, где за счёт завихрения потока газа и возникновения центробежных сил остатки влаги отбрасываются и оседают на внутренних стенках каплеуловителя, а газ движется по спирали до выпускного патрубка газопровода очищенного газа, соединяющего каплеуловитель с нагнетателем дымососа.

- Нагнетатель дымососа обеспечивает:
- разрежение по всей трассе движения конвертерного газа;

- отвод газов конвертера в атмосферу через дымовую трубу.

Основными задачами автоматизации ГОТ являются поддержание важнейших технологических параметров в заданных пределах, предотвращение аварийных ситуаций, приведение ИМ ГОТ в безопасное состояние при нештатных ситуациях (выходе параметров за аварийные пороги или неисправностях), диагностика оборудования, представление эксплуатационному персоналу оперативной информации о ходе технологического процесса, управление агрегатами, а также сигнализация, архивирование и документирование.

Общее количество контролируемых параметров и сигналов управления/сигнализации:

- входных аналоговых — 109;
- выходных аналоговых — 5;
- входных дискретных — 285;
- выходных дискретных — 98.

АСУ ТП ГОТ К2 управляет исполнительными механизмами различного назначения (электрифицированные задвижки, электромагнитные клапаны, регулирующие клапаны, вентиляторы, насосы) общим количеством 43.

Количество регуляторов в АСУ ТП ГОТ К2 — 5.

АСУ ТП ГОТ стыкуется с АСУ ТП «Плавка», газоанализатором «Гранат», системой контроля вибрации «Рубин», системой управления горелкой Shreder.

СТРУКТУРА И СОСТАВ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА АСУ ТП ГОТ

В качестве основы системы автоматизации выбрана платформа SIMATIC S7 фирмы Siemens.

Аппаратная часть

Программно-технический комплекс (ПТК) АСУ ТП ГОТ К2 спроектирован как двухуровневая распределённая система (рис. 2), состоящая из

- подсистемы нижнего уровня (НУ) — четырёх программируемых логических контроллеров (ПЛК) с процессорными модулями CPU 315-2PN/DP, обеспечивающих работу двух контуров управления: основного (ОКУ) на базе ПЛК1 для контроля и управления ГОТ (кроме нагнетателя) и ПЛК3 для контроля и управления нагнетателем, а также резервного (РКУ) на базе ПЛК2 и ПЛК4;
- подсистемы верхнего уровня (ВУ) — трёх автоматизированных рабочих

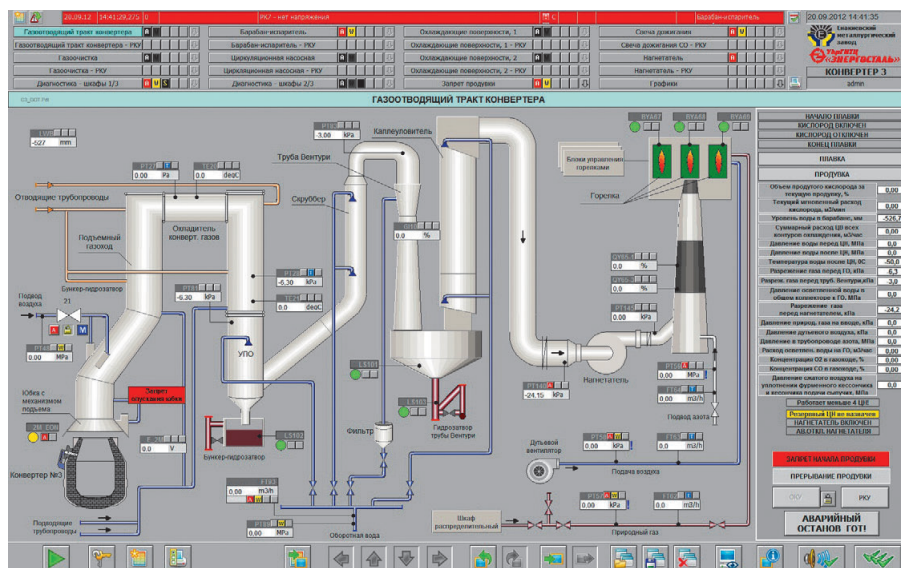


Рис. 1. Видеокадр «Газоотводящий тракт конвертера»

мест операторов (АРМ-серверы) и одной инженерной станции, обеспечивающих управление подсистемой технических средств ПЛК и интерфейс человек—машина.

Два АРМ-сервера № 1 и № 2 операторов ГОТ К2 и инженерная станция находятся в общем для всех конвертеров помещении поста управления. Ещё один АРМ-сервер оператора установлен в операторской нагнетателей, причём все видеокадры нагнетателя при отказе этого АРМ-сервера можно увидеть на обоих АРМ-серверах № 1 и № 2 и оттуда при необходимости осуществлять управление. Все АРМ-серверы и инженерная станция — это промышленные ПЭВМ IPC-610 фирмы Advantech.

Такая резервированная структура (с основным и резервным контурами управления) явилась альтернативой первоначальному требованию заказчика о создании дополнительно к основному автоматизированному контуру пульта ручного управления. При детальном рассмотрении механизма реализации данного требования было выявлено:

- объекты управления расположены на значительном расстоянии;
- существующее на заводе штатное распределение обязанностей предусматривает управление всеми тремя котлами и газоочистками **одним** оператором.

Если такой пульт будет централизованным, то резко увеличиваются количество и длина кабельных разводов, кабельных каналов и объём монтажных работ. Но самое главное — одновременно управлять в ручном режиме

всеми системами ГОТ крайне проблематично (пять регуляторов, более 50 аварийных параметров, ещё две параллельно работающие системы ГОТ конвертеров 1 и 3). Наличие резервного контура управления на базе ПЛК исключает необходимость создания и применения пульта ручного управления, стоимость которого с учётом стоимости прокладки и монтажа всех дополнительных кабелей к этому пулту и дополнительных щитов КИП вполне сравнима со стоимостью резервного контура ПЛК.

Каждый из пары ПЛК решает одинаковые функциональные задачи контроля, управления и задачи противоаварийной защиты, включая контроль аварийных параметров и регулирование необходимых технологических параметров. Отличие резервных ПЛК от основных состоит в том, что ПЛК основного контура принимают и контролируют **все** (109) сигналы от датчиков, а резервный (с целью экономии средств) — только те, без которых невозможно управлять ГОТ и осуществлять противоаварийную защиту (64). Предполагается, что в случае отказа основного контура в процессе плавки этот процесс может быть завершён на резервном контуре, а до начала следующей плавки основной контур должен быть приведён в работоспособное состояние.

Для сокращения длин кабелей большая часть сигналов контроля и управления котлом заведена в ПЛК нагнетателя, значительно ближе расположенного к котлу; обмен информацией между контроллерами осуществляется по сети Ethernet посредством ВОЛС, так

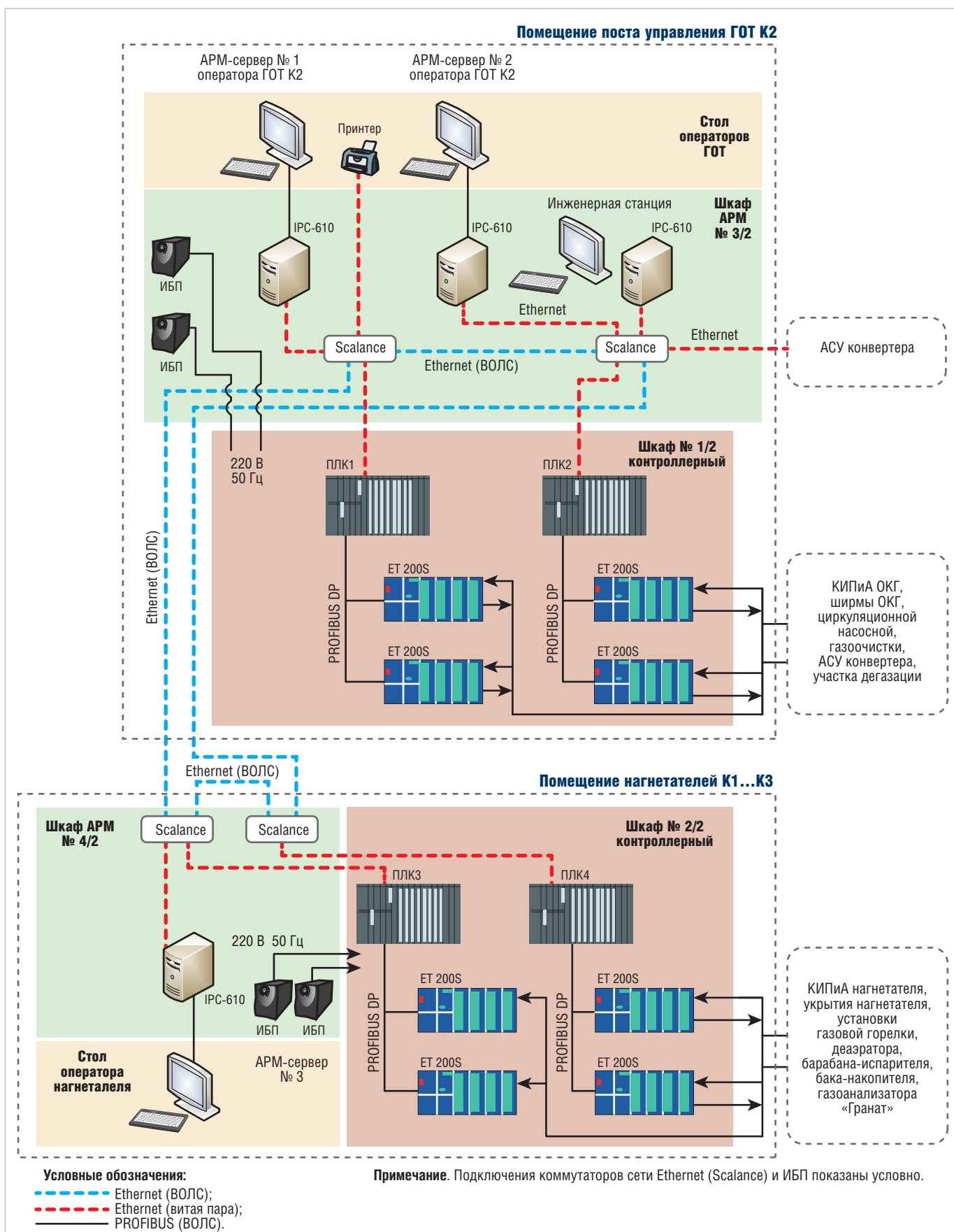


Рис. 2. Структурная схема ПТК АСУ ТП ГОТ К2

как расстояние существенно больше 100 м.

Все технические средства нижнего уровня (ПЛК) размещены в двух контроллерных шкафах (рис. 3). В каждом

шкафу установлены процессорный модуль ПЛК и станции ET200S с модулями ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов, а также вторичные источники питания, развязывающие реле, коммутационные колодки. Все сигналы от термопар поступают непосред-

ственно на модули станций ET200S, основная часть аналоговых сигналов 4...20 мА принимается по двухпроводной схеме с запиткой от ПЛК.

Все технические средства верхнего уровня и сетевое оборудование размещены в двух других шкафах. В каждом

шкафу установлены промышленные ПЭВМ фирмы Advantech, источники бесперебойного питания (ИБП) VH1000 19" фирмы General Electric, коммутаторы Scalance. Все используемые конструктивы являются продукцией фирмы Rittal и имеют степень защиты IP54.

При реализации РКУ были решены технические вопросы контроля и управления по подключению нерезервированных датчиков и исполнительных механизмов к двум параллельно работающим контроллерам.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ПТК АСУ ТП ГОТ К2 построено с учётом требований, предъявляемых к открытым системам, имеет стандартные интерфейсы и обеспечивает возможность информационного обмена с другими автоматизированными системами, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к открытым системам.

ПО состоит из системного и прикладного.

Системное ПО, устанавливаемое на АРМ-серверы операторов и инженерную станцию, включает в себя:

- лицензионную операционную систему Windows 7 Professional;
- ПО инженерной станции, содержащей лицензионные программные продукты, такие как
 - SIMATIC WinCC V7.0 SP2 RC,
 - SIMATIC S7, STEP7 prof 2010,
 - SIMATIC CFC V7.1 SP2;
- ПО АРМ-серверов с лицензионным пакетом SIMATIC WinCC V7.0 SP2 RT. Прикладное ПО ПТК АСУ ТП ГОТ К2 состоит из
- прикладного ПО двух контуров управления, размещённого в четырёх ПЛК;
- прикладного ПО АРМ-серверов (ПО инженерной станции + АРМ-серверов).

Структура взаимодействия программного обеспечения ПТК АСУ ТП ГОТ К2 представлена на рис. 4.

Прикладное ПО ПЛК состоит из четырёх частей, каждая из которых находится в своём контроллере. Два контроллера основного контура управления выполняют функцию непосредственного управления системой в штатном режиме. Контроллеры резервного контура управления осуществляют управление технологическим процессом в



Рис. 3. Контроллерный шкаф АСУ ТП ГОТ К2

случае отказа ОКУ. Программа каждого из контроллеров состоит из программы конфигурирования оборудования периферии, сбора информации, обработки и управления оборудованием ГОТ.

Прикладное ПО АРМ-серверов предназначено для визуализации процесса

Тепловизор для применения в системах машинного зрения

Тепловизионные камеры используются во всем мире в самых различных отраслях промышленности для мониторинга непрерывных технологических процессов. FLIR A35 является лучшим решением в случае, когда требуется использовать термографию, но не нужно точно измерять температуру.



Ценовая доступность



Компактная и легкая

Очень компактная (размером 40 x 43 x 106 мм) камера FLIR A35 может с успехом интегрироваться в любую производственную линию.



Синхронизация

Настройки конфигурации типа «мастер/ведомый» для решения задач, требующих использования более одной камеры.



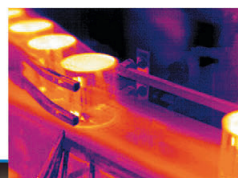
Широкий диапазон измерений

FLIR A35 могут измерять температуру в диапазоне от -40 °C до +550 °C.



Высокая чувствительность < 50 мК

Температурная чувствительность < 50 мК позволяет получать точнейшие изображения и сведения о малейших температурных изменениях.



GiGE
VISION

GEN*i*CAM

FLIR

Для получения более подробной информации посетите сайт компании FLIR Systems:

www.flir.com

#349

Реклама

контроля и управления ПТК АСУ ТП ГОТ К2. Оператор имеет возможность при необходимости осуществлять мониторинг и управление технологическим процессом с помощью мнемосхем, которые он видит на экране АРМ-серверов.

На мнемосхемах представлены:

- схемы участков технологического оборудования;
- значения измеренных параметров;
- состояние исполнительных механизмов технологического оборудования (включено, выключено, закрыто, открыто и т.п.).

ПТК АСУ ТП ГОТ К2 работает в автоматическом режиме, обеспечивая автоматическое непрерывное выполнение всех заданных функций (задач), а также в дистанционном ручном режиме, обеспечивая выполнение всех команд управления, задаваемых оператором на АРМ, включая дистанционное управление исполнительными механизмами контуров регулирования технологических параметров с мнемосхем АРМ-серверов.

В разработке ПО использовались типовые программные модули (ТПМ) собственной разработки. Их применение дало следующие преимущества:

- сокращение времени процесса разработки ПО;
- уменьшение количества ошибок разработчика при проектировании и создании ПО;
- уменьшение объёма и цикла проверки ПО;
- сокращение времени процесса поиска ошибок и коррекций ПО в процессе его тестирования и эксплуатации.

В качестве примера использования ТПМ в ПО данного проекта можно отметить модули по обработке аналогового сигнала с одним или двумя наборами уставок, модули по контролю и управлению задвижками и др.

Отметим ещё одну особенность проекта. В Центре «Энергосталь» создана динамическая математическая модель (ММ) работы ГОТ конвертера. В ММ учитываются термодинамика и динамика исполнительных механизмов и процессов, материальный и энергетические балансы, фазовые преобразования рабочего тела (вода—пар) и т.д. В процессе моделирования штатное ПО ПТК АСУ ТП ГОТ работает с ММ объекта как с реальным объектом управления, что позволяет провести отработку ПО во всех условиях работы ГОТ кон-

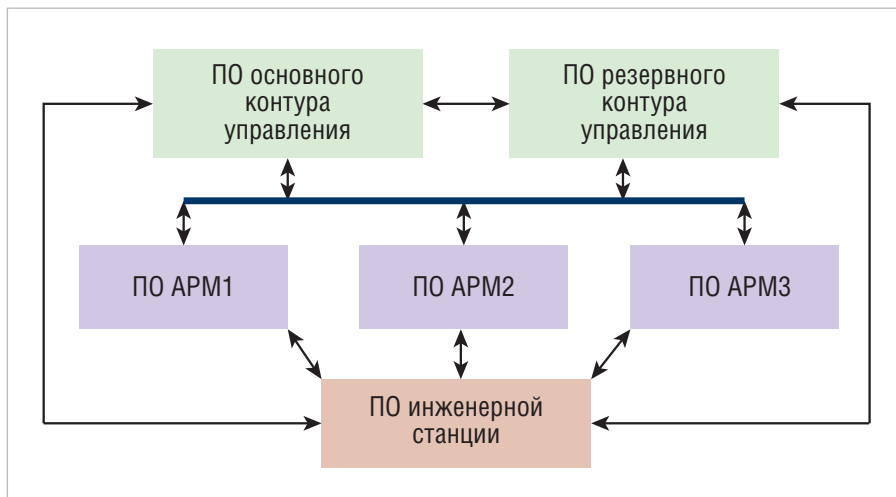


Рис. 4. Структура взаимодействия программного обеспечения ПТК АСУ ТП ГОТ К2

вертера на стенде ГП УкрНТЦ «Энергосталь».

ММ процессов в ГОТ описана в виде системы линейных и нелинейных дифференциальных и алгебраических уравнений, учитывающих взаимосвязь и особенности динамики технологического процесса:

- теплопередачу от конвертерного газа к первичному контуру и связанное с этим расширение/сжатие воды в нём, что является основным возмущающим воздействием в контуре регулирования давления, а также в контуре регулирования уровня в деаэраторе;
- теплопередачу от первичного контура к вторичному и связанное с этим парообразование в последнем, что обуславливает возмущение в контуре регулирования уровня в барабане-испарителе.

Также в модели имитируется работа всех датчиков и исполнительных механизмов (регулирующих клапанов, задвижек, насосов, дымососа).

Созданная модель позволила проверить и отладить:

- логическое функционально-групповое управление (ФГУ) в номинальных режимах и при отказах, а также автоматическое включение резерва (АВР);
- формирование запретов плавки/продувки;
- контуры регулирования технологических параметров (оценить коэффициенты настройки регуляторов) и др.

Перед отправкой заказчику программно-технический комплекс был проверен на комплексном стенде ГП УкрНТЦ «Энергосталь» при замкнутой схеме во всех режимах работы ГОТ с подключением ММ процессов, происходящих в ГОТ при ведении плавки

в конвертере, что позволило выявить ряд недочётов и сократило время пусконаладочных работ на объекте. Последующая эксплуатация в течение года не обнаружила недостатков программно-математического обеспечения или аппаратных решений, кроме признанных поставщиком трёх случаев отказов ИБП.

Выводы

1. Особенностью АСУ ТП ГОТ является двухконтурная система управления, включающая основной и резервный контуры управления и обеспечивающая повышенную надёжность АСУ ТП ГОТ конвертера, подтверждённую годичной эксплуатацией.
2. В ГП УкрНТЦ «Энергосталь» создана и использована для отработки программного и алгоритмического обеспечения АСУ ТП математическая модель работы газоотводящего тракта. Особую ценность модель имеет при отработке ПО для нештатных и аварийных ситуаций, которые на реальном объекте проверить и отработать невозможно или очень сложно. Использование ММ позволило повысить качество отработки прикладного ПО и сократить сроки пусконаладочных работ на объекте.

●

Литература

1. Криволапов А., Кривонос А., Пирогов А., Базюченко С., Шахов С., Каплюнов Ю. Особенности проектирования и отработки АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера // Современные технологии автоматизации. — 2009. — № 4. — С. 20–24.

E-mail: andy@krovatka.su

Ethernet-модули ввода/вывода с управлением в режиме реального времени и возможностью гирляндного подключения



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Возможности гибкого расширения систем управления при помощи модулей распределенного ввода/вывода ADAM-6100

- Поддержка протоколов Ethernet/IP (серия ADAM-6100EI) и PROFINET (серия ADAM-6100PN)
- Гирляндная топология для гибкого подключения
- Широкий спектр модулей ввода/вывода с различными свойствами и функциями
- Сетевая настройка и управление модулями через Ethernet
- Различные варианты монтажа: настенный, на DIN-рейку или ярусами

Advantech Co., LTD.
Представительство в России
Тел.: (495) 232-16-92,
8-800-555-01-50
(бесплатно по России)
info@advantech.ru
www.advantech.ru



ADAM-6117EI

8-канальный
изолированный
аналоговый модуль
ввода (Ethernet/IP)



ADAM-6118EI

8-канальный
термоэлектрический
модуль ввода
(Ethernet/IP)



ADAM-6150EI

15-канальный
цифровой модуль
ввода/вывода
(Ethernet/IP)



ADAM-6151EI

16-канальный
цифровой модуль
ввода (Ethernet/IP)



ADAM-6160EI

6-канальный
релейный модуль
вывода (Ethernet/IP)

ADAM-6156EI
16-канальный цифровой
модуль вывода (Ethernet/IP)



ProSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

#114

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Автоматизация энергоснабжения Надеждинского металлургического завода

Лариса Дальян, Александр Сенцов

Во время подготовки данной статьи завершились работы по внедрению и вводу в промышленную эксплуатацию автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления энергоснабжением Надеждинского металлургического завода ОАО «ГМК «Норильский никель» (АСОДУЭ НМЗ). Одними из основных особенностей этой системы можно считать территориальную удалённость точек контроля и управления, использование в качестве каналов передачи данных различных интерфейсов, сбор данных со счётчиков электроэнергии по последовательному каналу с протоколом Modbus, необходимость интеграции в проект существующих систем автоматики и диспетчеризации.

ВВЕДЕНИЕ

В октябре 2012 года компания «Сумма технологий», имеющая статус Solution Partner компании Siemens в области промышленной автоматизации, завершила работы по реконструкции системы диспетчерского управления энергоснабжением Надеждинского металлургического завода ОАО «ГМК «Норильский никель». В рамках проекта была произведена замена выработавшего свой ресурс телемеханического комплекса ТМ-301, введённого в эксплуатацию в 1982 году, на соответствующую современным требованиям автоматизированную систему оперативно-диспетчерского управления энергоснабжением (АСОДУЭ НМЗ).

АСОДУЭ НМЗ представляет собой высоконадёжную и многофункциональную систему контроля и управления снабжением переделов Надеждинского металлургического завода необходимыми энергоресурсами. Данное решение выполнено на базе программно-технического комплекса Siemens Simatic PCS7, имеет открытую архитектуру и соответствует современным требованиям в области энергетического менеджмента, энергоэффективности, надёжности и удобства в использовании.

Основными целями разработки и внедрения АСОДУЭ НМЗ являлись:

- обеспечение надёжности работы систем энергоснабжения предприятия;
- оперативное распределение технологических нагрузок;
- учёт потребления различных энергоносителей в реальном времени;
- накопление данных для анализа, планирования и выработки оптимальных режимов работы систем энергоснабжения на основе точных данных по потреблению энергии и мощности;
- повышение эффективности диагностики повреждений и сокращение времени на локализацию и ликвидацию аварийных ситуаций.

Результатом внедрения системы стало повышение надёжности работы систем энергоснабжения завода, обеспечение оптимальных режимов ведения энергоёмких технологических процессов. В дальнейшем всё это позволит уменьшить время простоев технологического оборудования, снизить долю энергозатрат в себестоимости продукции и сократить производственные издержки завода в целом.

АВТОМАТИЗИРУЕМЫЕ ОБЪЕКТЫ

К основным технологическим переделам Надеждинского металлургического

завода им. Б.И. Колесникова относятся: пирометаллургическое производство (ПМП), гидрометаллургическое производство (ГМП), кислородная станция, а также вспомогательные цеха и объекты. Система энергоснабжения НМЗ представляет собой сложную иерархическую многоуровневую структуру, в состав которой входят следующие подсистемы:

- электроснабжения;
- тепловодоснабжения;
- оборотного водоснабжения;
- снабжения кислородом;
- снабжения азотом;
- снабжения паром;
- снабжения сжатым воздухом;
- снабжения природным газом;
- производственного и хозяйственно-противопожарного водоснабжения.

Электроснабжение осуществляется со стороны вводной подстанции РП-2 напряжением 35 кВ и 10 кВ, а также со стороны ТЭЦ-3 (ПО «Норильск-энерго») напряжением 10 кВ. Объединительные электропечи плавильного цеха (ОЭП-1, ОЭП-2, ОЭП-3, ОЭП-4) запитываются от РП-2 по шинпроводам ШП-4 и ШП-6 напряжением 35 кВ. Питание распределительных подстанций РП-101, РП-102, РП-103, РП-108 осуществляется по шинпроводам ШП-1 и ШП-2, закольцованным со

стороны РП-2 и ТЭЦ-3, напряжением 10 кВ. Кислородная станция КС-2 получает электроэнергию от ТЭЦ-3 по шинпроводам ШП-3 и ШП-4 напряжением 10 кВ. Главные понизительные подстанции ГПП-46 (насосная концентратохранилища) и ГПП-51 (Кайерканский угольный разрез) подключены к воздушным линиям с напряжением 110 кВ, понижаемым далее до 6 кВ. Остальные распределительные подстанции (РП) предприятия запитываются напряжением 10 кВ по кабельным вводам.

Ячейки РП-2, комплектное распределительное устройство (КРУ) и головное распределительное устройство (ГРУ) ТЭЦ-3 обеспечивают распределение электроэнергии по всем заводским РП и трансформаторным подстанциям и далее через них — по высоковольтным потребителям, а также по потребителям пониженного напряжения 10/0,4, 10/0,69, 6/0,4 кВ. Основным технологическим оборудованием РП, которое требует диспетчерского контроля и управления, является коммутирующая аппаратура (высоковольтные масляные выключатели).

Водоснабжение НМЗ обеспечивает цех обезвоживания и складирования концентратов (ЦОСК). Цех имеет разветвленную структуру и состоит из следующих отделений: отделение гидротехнических сооружений и гидротранспорта (ГТС и ГТ), отделение подготовки концентрата (ОПК), отделение обезвоживания металлургических шламов (ООМШ). Отделения ОПК, ГТС и ГТ подпадают под ведение технологических служб. В состав ООМШ входят насосные станции (НС) № 18, № 18а, № 19 и № 20 — соответственно, НС18, НС18а, НС19 и НС20.

НС18 и 18а обеспечивают подачу технологической и хозяйственно-противопожарной воды на объекты НМЗ. Источник водоснабжения — река Норилка. В состав станций входят насосные агрегаты, накопительные резервуары, камеры переключений и системы трубопроводов с запорной арматурой. НС18 эксплуатируется в режиме дистанционного управления, постоянный технологический персонал на этой станции отсутствует.

НС19 входит в состав западной системы оборотного водоснабжения

НМЗ и обеспечивает подачу охлаждающей воды к агрегатам основных подразделений предприятия — плавильных цехов № 1 и № 2, кислородной станции. НС19 оборудована 12 насосными агрегатами и имеет систему трубопроводов с запорной арматурой. В настоящее время НС19 как наиболее ответственный объект в системе водоснабжения завода функционирует с обязательным присутствием оперативно-технического персонала.

НС20 относится к северной системе оборотного водоснабжения НМЗ и обеспечивает подачу воды в плавильные цеха завода для поверхностного охлаждения плавильных агрегатов и грануляции шлака электропечей. Станция имеет 9 насосных агрегатов и цепочку гидротехнических сооружений, включающую отстойники, бассейны, камеры переключений и систему трубопроводов с запорной арматурой.

Особенности АСОДУЭ И РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ

Программно-технический комплекс модернизированной АСОДУЭ постро-

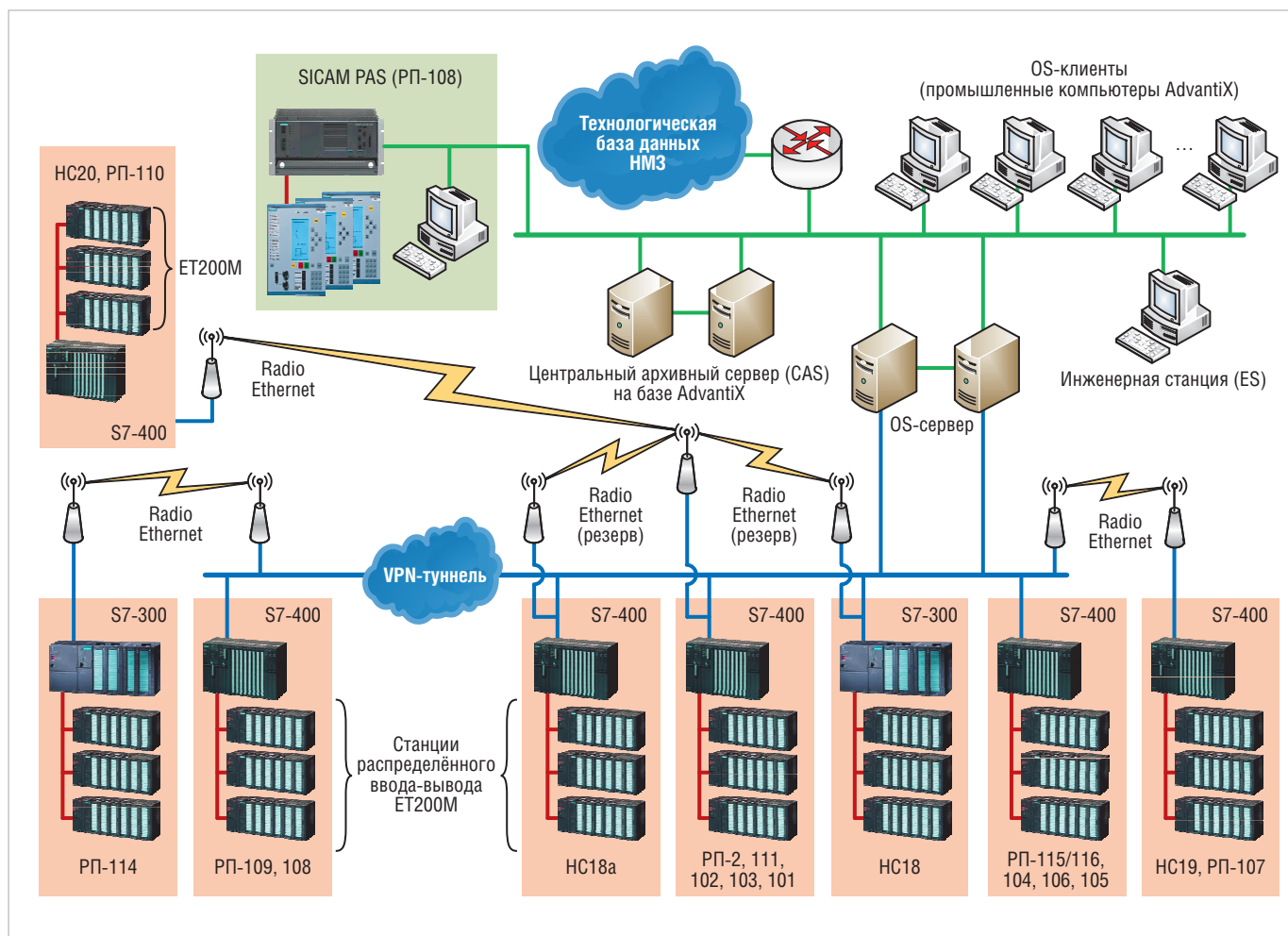


Рис. 1. Структурная схема АСОДУЭ



Рис. 2. Станции распределённого ввода-вывода ET200M в составе оборудования шкафа управления РП-102

ен базе распределённой системы управления SIMATIC Processing Control System 7 (PCS7) фирмы Siemens. Система PCS7 создаёт открытую платформу для внедрения современных, экономически выгодных и ориентированных на перспективу решений в области автоматизации производственных предприятий. С её помощью может быть обеспечена экономичная, широкомасштабная интеграция систем управления всеми процессами в единую систему управления предприятием. Архитектура SIMATIC PCS 7 отличается высокой гибкостью и легко адаптируется к структуре построения предприятия и специальным требованиям ОАО «ГМК «Норильский никель».

Автоматизация АСОДУЭ представляет собой нетривиальную инженерную задачу, сложность которой обусловлена следующими факторами:

- сложность объединения территориально-распределённых объектов автоматизации в централизованную систему диспетчерского управления;
- жёсткие требования к функционалу и надёжности системы, обусловленные сложностью технологических процессов, выполняющих жизненно важные функции по энергоснабжению всего производства;

- наличие труднодоступных участков, не позволяющих выполнить прокладку кабельных трасс;
- необходимость резервирования каналов передачи данных;
- необходимость интеграции в АСОДУЭ локальных систем автоматики насосных станций и системы управления подстанций.

Система АСОДУЭ функционирует в круглосуточном режиме в соответствии с непрерывным характером и режимом ведения технологического процесса, с регламентными перерывами на профилактическое обслуживание.

Структурная схема АСОДУЭ представлена на рис. 1. Управление технологическим процессом осуществляется программируемыми логическими контроллерами (ПЛК) серии SIMATIC S7, поддерживающими общую концепцию распределённого управления системы PCS7 и применяемыми для построения систем автоматизации высокой степени сложности. В АСОДУЭ используется шесть контроллеров SIMATIC S7-400 (три из них относятся к реализованным ранее локальным системам автоматизации) и два контроллера SIMATIC S7-300.

В качестве устройств удалённого ввода-вывода в системе используются периферийные станции SIMATIC ET200M (рис. 2). ET200M – это многофункциональная станция распределённого ввода-вывода, позволяющая использовать в своём составе сигнальные, функциональные и коммуникационные модули. Связь периферийной станции с головной процессорной стойкой осуществляется посредством промышленной сети PROFIBUS DP. В этой сети станция ET200M выполняет функции стандартного ведомого DP-устройства и способна поддерживать обмен данными с ведущим DP-устройством на скорости до 12 Мбит/с. На длинных участках связи, где превы-

шена допустимая спецификацией PROFIBUS протяжённость кабельного сегмента, для усиления сигнала используются репитеры, а на самых протяжённых участках, связывающих наиболее удалённые объекты, – оптические конверторы.

Связь системы с оборудованием полевого уровня системы осуществляется по протоколу Modbus, важной особенностью которого является возможность опроса по одной двухпроводной шине до нескольких десятков устройств.

Верхний уровень системы представлен следующими устройствами:

- два резервированных операторских сервера (OS-серверы);
- два резервированных центральных архивных сервера (CAS);
- инженерная станция разработки (ES);
- 7 клиентских станций операторов (OS-клиенты).

Станции операторов и архивные серверы CAS реализованы на основе промышленных серверов AdvantiX известной российской фирмы электронного оборудования FASTWEL.

Резервированная пара OS-серверов выполняет функции оперативного управления и мониторинга. В процессе их функционирования осуществляется контроль корректности работы основных приложений и при необходимости автоматическое безударное переключение с ведущего сервера на ведомый.

Синхронизация ведущего и ведомого OS-серверов выполняется в автоматическом режиме с высокой скоростью.

Функционально в АСОДУЭ можно выделить следующие подсистемы (рис. 3):

- приёма и первичной обработки информации;
- сигнализации;
- управления технологическим оборудованием;

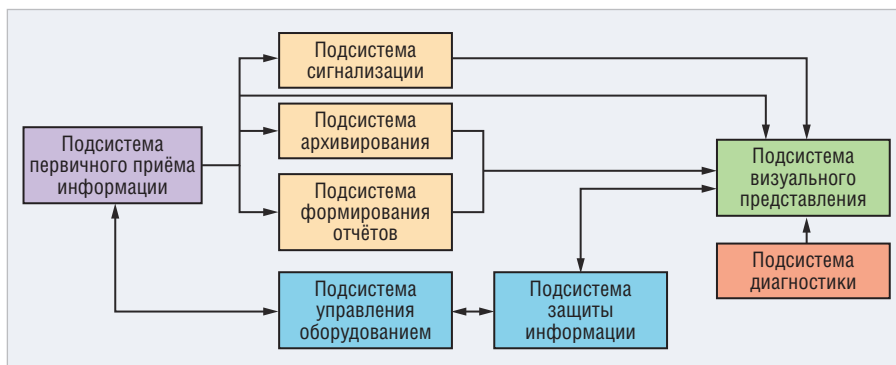
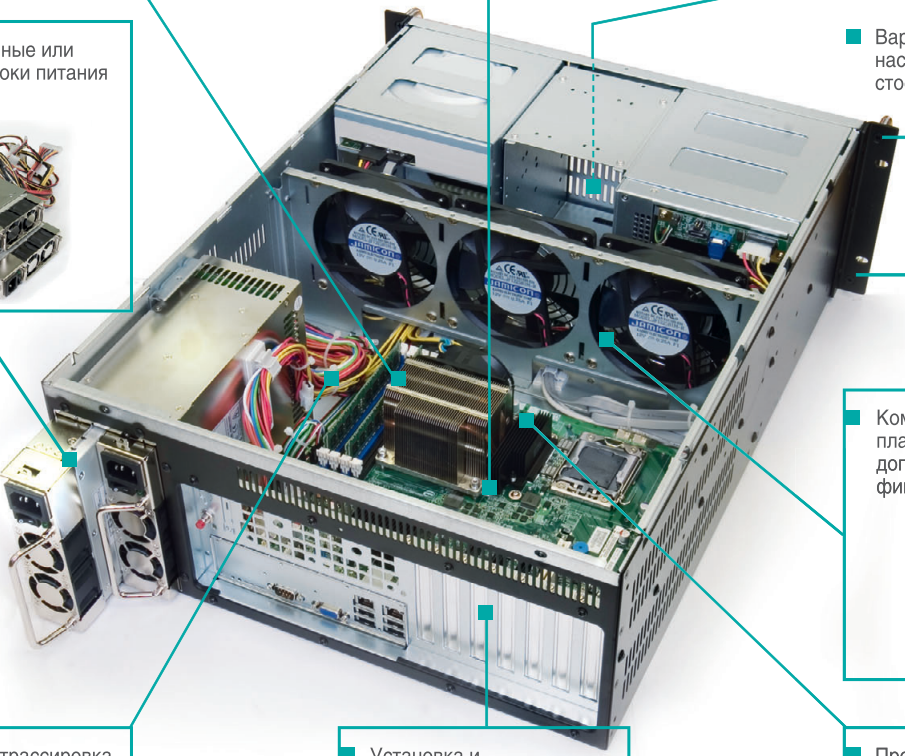
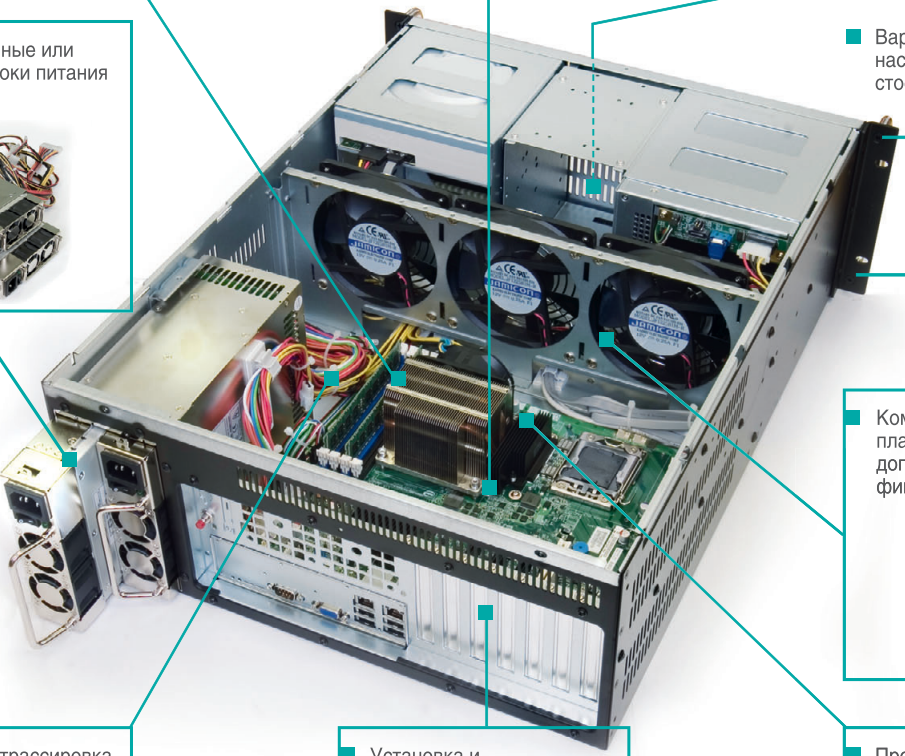
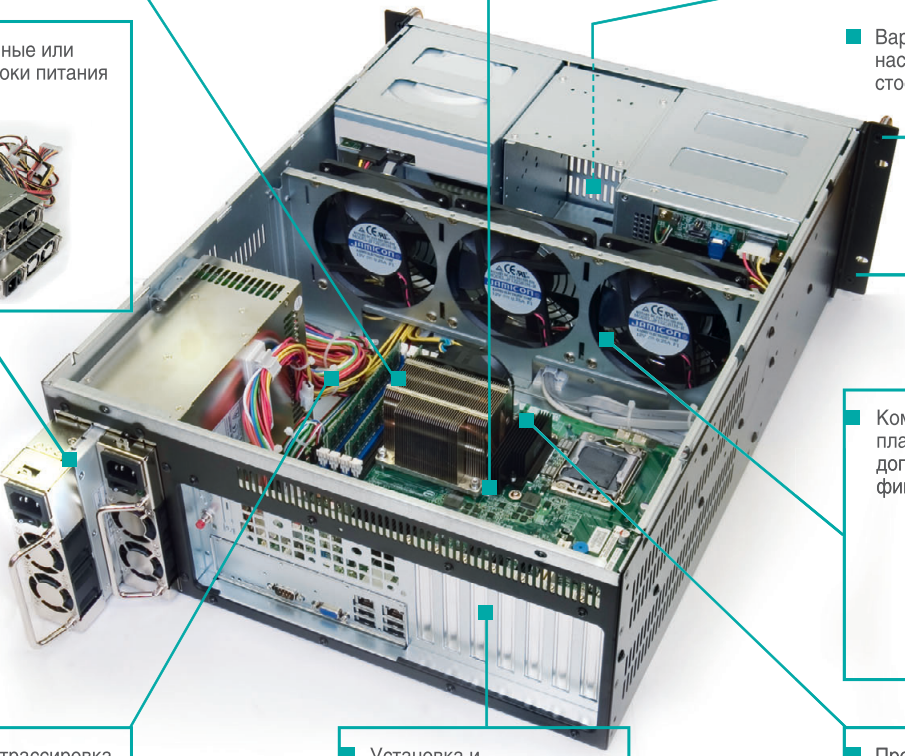
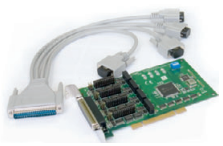


Рис. 3. Основные подсистемы АСОДУЭ и структура их внутренних связей



- Процессоры Pentium 4 / Pentium D / Core 2 Duo / Core i3 / Core i5 / Core i7 / Xeon
 
- АТХ-платы (до 7 карт расширения)
Объединительные платы для 18 карт расширения
 
- Сменные вентиляторы и воздушные фильтры приточной системы охлаждения
 
- Резервированные или одинарные блоки питания
 
- Вариант исполнения — настольный / настенный / стойный (до 6U)
 
- Любые механические доработки корпуса по специфическим требованиям клиента
 
- Комплектация всех плат расширения дополнительными фиксаторами
 
- Процессорные платы PICMG 1.0 и PICMG 1.3
 
- Продуманная трассировка и профессиональная укладка кабелей и шлейфов для улучшения терморежима
 
- Установка и конфигурирование любых ISA, PCI, PCI Express плат расширения по заявке заказчика
 

Современные компьютеры российской сборки AdvantiX™ отвечают самым высоким требованиям промышленного сектора. При производстве изделий используются технологии, уменьшающие вероятность отказов и повышающие общую надёжность системы.

Заказчик всегда может выбрать подходящий ему компьютер AdvantiX™ на московском складе готовой продукции.


ProSoft®

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Рис. 4. Средства отображения для ОС-клиентов:

а – мониторы; б – видеостена; в – а такими средствами отображения пользовались диспетчеры до модернизации

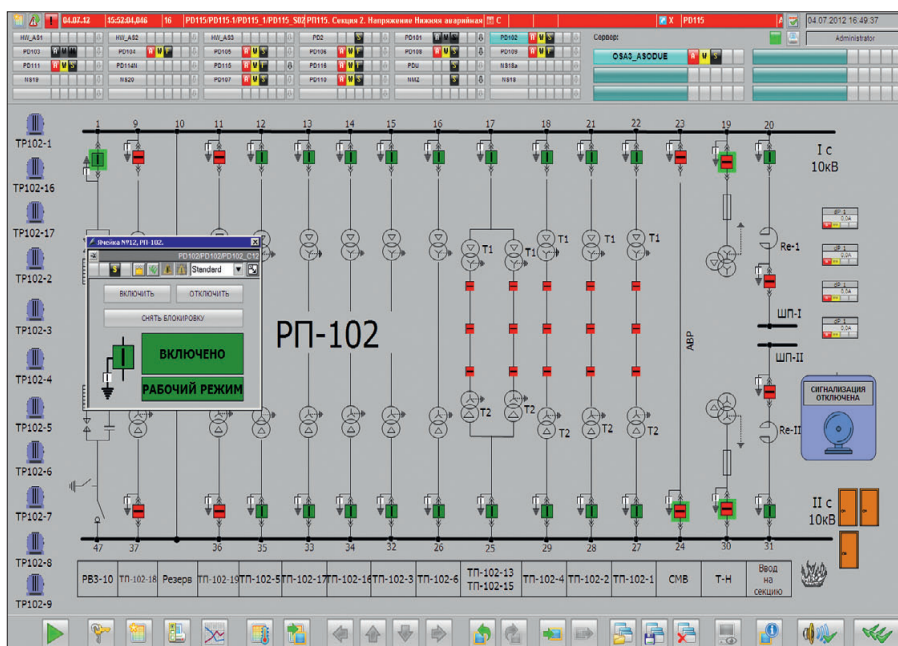


Рис. 5. Мнемосхема РП-102

- визуального представления технологической и системной информации;
- архивирования;
- формирования отчётных и статистических документов;
- диагностики работоспособности систем автоматизации и каналов связи;
- защиты информации.

Информация о ходе технологического процесса выводится на мониторы АРМ диспетчеров и на видеостену (рис. 4). Человеко-машинный интерфейс имеет чёткую и ясную структуру, эргономичный дизайн и понятен на интуитивном уровне. Оператор может легко осуществлять обзор хода протекания процесса (рис. 5), производить построение трендов, отчётов, таблиц и своевременно диагностировать сбои в электроснабжении завода. Видеостена состоит из четырёх ЖК-панелей с диагональю экрана 46", образуя матрицу 2×2. Используемые панели специально разработаны для эксплуатации в диспетчерских помещениях и конференц-залах.

На труднодоступных участках завода, не позволяющих выполнить прокладку кабельных трасс, в качестве основного канала связи используется промышленное оборудование широкополосного беспроводного доступа SkyMAN. А на некоторых наиболее ответственных участках беспроводная связь используется в качестве резервного канала связи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение АСОДУЭ НМЗ является важнейшим шагом к повышению энергоэффективности Надеждинского металлургического завода ОАО «ГМК «Норильский никель».

Данное решение предоставляет не только соответствующие современным требованиям надёжные и эффективные средства контроля и управления энергоснабжением производственных объектов завода. На основе накапливаемых в АСОДУЭ НМЗ данных реализуются оптимальные режимы ведения энергоёмких технологических процессов, эффективные алгоритмы работы в аварийных и нестандартных ситуациях.

Таким образом, АСОДУЭ НМЗ является фундаментом для дальнейшей оптимизации производственных и технологических процессов завода и снижения общих энергозатрат. ●

E-mail: larisadalyan1@rambler.ru

Широкий выбор. Длительная доступность. Поддержка разработчиков

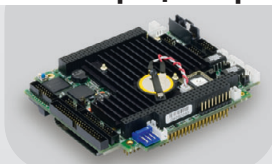


Модули стандарта PC/104-Plus

Процессорные модули x86



DM&P Vortex86DX 600 МГц



AMD® Geode® LX800 500 МГц



Intel Atom 1,66 ГГц



Intel® Pentium® M до 2 ГГц

Периферийные модули

аналогового и цифрового
ввода-вывода



16 бит ЦАП 32/4 аналоговых,
до 94 цифровых

обработки графической
информации



CRT, LVDS, TFT и SGD

беспроводной связи



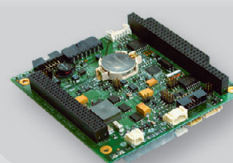
GSM/GPRS/EDGE и PS/ГЛОНАСС

полевых шин



CAN 2.0 и RS-485/422

интеллектуального питания



11...36 В пост. тока, 50 Вт



- Поддержка операционных систем DOS, QNX, Windows, Linux
- Диапазон рабочих температур -40...+85°C
- Высокая вибростойкость и ударопрочность
- Влагозащитное покрытие



ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL

#236

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Система диспетчеризации модульных котельных Торжокского вагоностроительного завода

Юрий Белорусов

В статье приведён пример реализации системы диспетчеризации на базе контроллеров серии S7-200 компании Siemens. Описываемая система обслуживает 18 модульных котельных на территории Торжокского вагоностроительного завода. Кратко представлен вариант данной системы для другого объекта, выполненный на аппаратных средствах компании Omron.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач перевода технологического объекта в полностью автоматический (без постоянного присутствия обслуживающего персонала) режим является проектирование, создание и ввод в эксплуатацию качественной системы диспетчеризации параметров этого объекта. Если объект является локальным (например, станок обработки заготовок на металлообрабатывающем заводе), то все необходимые его параметры можно передать по проводной линии связи на главный щит диспетчера или автоматизированное рабочее место оператора. Если же объект является удалённым и таких объектов, с которых необходимо снимать информацию, несколько, задача диспетчеризации существенно усложняется.

С 2006 по 2012 год сотрудниками ООО «ЭнергоТехМонтажНаладка» (г. Тверь) было успешно выполнено достаточно много работ по диспетчеризации технологического оборудования. Целью этой статьи является рассказать читателю об интересном проекте диспетчеризации технологических объектов с использованием GSM-канала связи на примере системы, внедрённой на Торжокском вагоностроительном заводе, для территориально-распределённых модульных котельных. Данный проект можно расценивать как базовый, так как он послужил основой для выполнения ряда других проектов диспетчеризации.

Краткая характеристика и функции системы

На территории вагоностроительного завода располагаются 18 модульных котельных, разнесённых друг относительно друга на довольно большие расстояния. При выборе концепции организации связи между ними и центральным пунктом системы за основу был взят GSM-канал. Этот выбор во многом определили хорошее качество связи при высокой плотности станций и простота наращивания, свойственные решениям на базе стандарта GSM, а также распространённость и широкая доступность соответствующего оборудования.

Согласно техническому заданию система диспетчеризации должна выполнять перечисленные далее функции, распределённые между котельными и центральным диспетчерским пунктом (ЦДП).

Функции, реализуемые системой по каждой котельной:

- 1) сбор и индикация таких сигналов, как
 - «Концентрация угарного газа высока»,
 - «Концентрация метана высока»,
 - «Газовый клапан закрыт»,
 - «Пожар»,
 - «Проникновение»,
 - «Технологическая авария»,
 - «Пропадание напряжения питания»;
- 2) формирование данных для передачи на ЦДП;

- 3) передача данных по запросу от ЦДП;
- 4) передача данных на ЦДП при возникновении аварии в котельной.

Функции, реализуемые системой на ЦДП:

- 1) сбор данных от котельных;
- 2) индикация состояния котельных;
- 3) архивирование данных.

Структура и состав системы диспетчеризации

Для выполнения функций системы, требуемых техническим заданием, было выбрано следующее оборудование:

- программируемые логические контроллеры (ПЛК) серии SIMATIC S7-200 компании Siemens для сбора сигналов и управления оборудованием, а также ведения архива;
- модемы MC35i (Siemens) для организации GSM-каналов связи;
- сенсорная панель оператора TP 177B (Siemens) для создания интерфейса оператора;
- источники бесперебойного питания компании APC.

Структурная схема системы приведена на рис. 1. Система состоит из 18 щитов котельной диспетчеризации (ЩКД), установленных на котельных абонентах (рис. 2), и щита диспетчеризации (ЩД), установленного в центральном диспетчерском пункте (рис. 3). Питание всех щитов осуществляется через источники бесперебойного питания, что позволяет сохранять работоспособность системы в

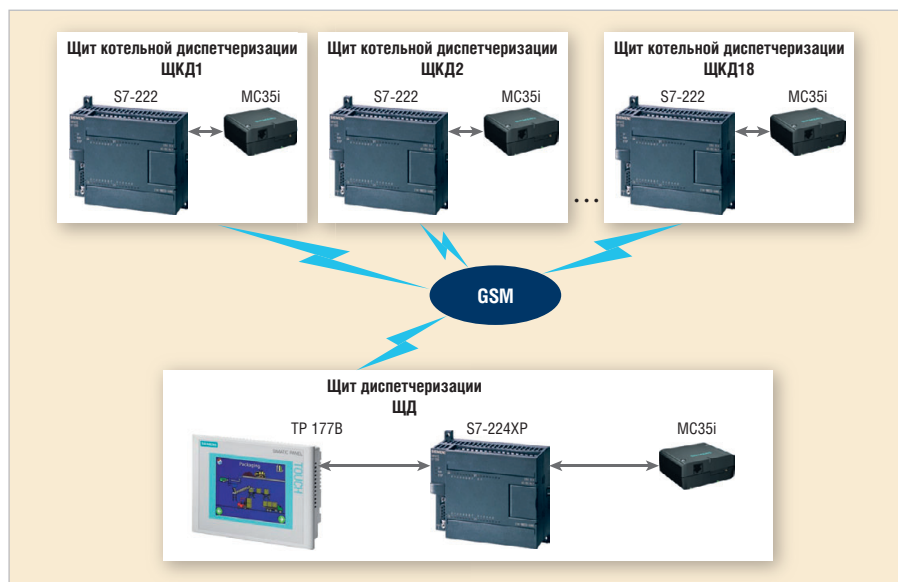


Рис. 1. Структурная схема системы



Рис. 3. Щит диспетчеризации, установленный в центральном диспетчерском пункте

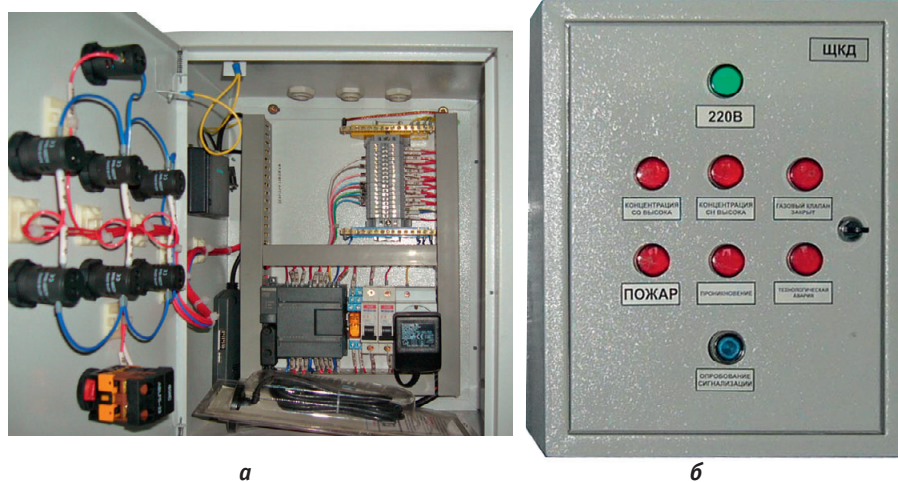


Рис. 2. Щит котельной диспетчеризации с открытой (а) и закрытой (б) дверцей

течение некоторого времени в случае аварии энергосети. Все ЩКД имеют контроллер S7-222 (CPU 222). Помимо него и модема в каждом ЩКД установлены автоматические выключатели, световые индикаторы (лампочки), клеммные соединители (клеммники) для подключения линий сигнализации. В ЩД использован ПЛК S7-224XP с двумя портами связи. К одному порту подключён модем, а ко второму – панель оператора. Связь между ЩКД и ЩД осуществляется только посредством канала GSM.

Услуги GSM-связи предоставляет оператор МТС. Для приобретённых SIM-карт были подключены следующие услуги:

- 1) «Закрытая группа» – совершать соединения можно только между абонентами с этими SIM-картами, позвонить с постороннего номера до абонента системы невозможно;
- 2) услуга передачи данных;

- 3) тарифный план с постоплатой, исключающий неработоспособность системы по причине недостаточности средств на балансе.

Алгоритм работы

Алгоритм работы системы и требуемые техническим заданием функции полностью реализуются программой, записанной в энергонезависимой памяти ПЛК и панели оператора.

Алгоритм работы ЩКД

При возникновении аварийной ситуации на щите включается соответствующая световая индикация. Одновременно с этим ПЛК формирует данные для передачи на ЩД. Данные состоят из идентификатора котельной, кода аварийной ситуации и контрольной суммы для проверки целостности и достоверности сообщения. Сформированные данные передаются на ЩД

через GSM-модем посредством AT-команд.

Обмен данными с модемом производится через свободно программируемый порт RS-232 контроллера S7-200 посредством использования команд передачи данных XMT/RCV и прерываний.

Состояние передачи контролируется ПЛК по кодовым ответам модема. Например, в случае успешного выполнения команды модем возвращает «0», в случае успешно установленного соединения – «1», в случае отсутствия соединения – «3» и пр. Для того чтобы ответ модема был в форме цифр (а не строковых комбинаций «OK» «CONNECT» «NO CARRIER» по умолчанию), ПЛК при включении проводит инициализацию модема специальной командой инициализации (в данном проекте «AT+fE0\Q0&D0V0S0=1X0&C1+IPR=9600»), тем самым настраивая модем на необходимый режим работы.

Если передать данные в текущий момент невозможно (модем щита диспетчеризации занят или произошёл сбой связи), то через 5 минут будет произведена повторная попытка передачи данных.

Алгоритм работы ЩД

В ЩД используются те же принципы обмена данными между модемом и ПЛК (через порт RS-232, посредством команд XMT/RCV, с прерываниями), что и в щитах ЩКД. Кроме ожидания сообщений от котельных абонентов, ПЛК ЩД проводит периодический

опрос котельных для контроля связи. При получении сообщения ПЛК рассчитывает контрольную сумму, проверяя сообщение на целостность и достоверность. В случае если рассчитанная контрольная сумма не совпадает с кодом в конце сообщения, послание игнорируется, а на панели оператора появляется сообщение об общей ошибке связи и продолжается опрос следующих котельных. Если в проверенных полученных данных присутствует информация об аварии, то включается световая и звуковая сигнализация, формируется аварийное сообщение для панели оператора.

Панель оператора TP 177 предназначена для вывода сообщения о месте, характере и времени возникновения аварии. Также панель позволяет просмотреть архив сообщений. Глубина архива — 50 сообщений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ

В процессе создания представленной системы диспетчеризации был разработан проект системы, выбраны компоненты, обладающие повышенной надёжностью в условиях промышленной эксплуатации, разработано про-

граммное обеспечение ПЛК и программное обеспечение панели оператора (интерфейс оператора).

Внедрение данной системы позволило:

- 1) иметь актуальную информацию о состоянии важных энергетических объектов, находящихся на территории завода, и тем самым ускорить время устранения неисправностей, в частности, выезд оперативной ремонтной бригады на аварийный объект;
- 2) сократить накладные расходы на содержание обслуживающего персонала, освещение, поддержание комфортных условий, необходимых в случае, если бы на котельных требовалось присутствие операторского состава;
- 3) уменьшить число аварийных ситуаций из-за ошибок оператора (человеческий фактор).

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ

После успешного выполнения проекта диспетчеризации на вагоностроительном заводе был получен аналогичный заказ на диспетчеризацию 20 поселковых котельных, но с несколько

меньшим бюджетом. Использовать оборудование фирмы Siemens оказалось невыгодно. Система была построена на базе контроллеров CP1E производства фирмы Omron. Для интерфейса оператора была выбрана сенсорная панель серии NQ (Omron). Модемы были оставлены MC35i. Принципы обмена информации тоже были оставлены прежними.

В ходе разработки программного обеспечения потребовались некоторые изменения в программе, созданной для S7-200. Это было вызвано отсутствием у контроллеров Omron CP1E прерывания по получению информации через порт со свободным обменом. Проблема была решена следующим образом: с использованием прерывания по времени запускалась процедура, анализирующая состояние приёмного буфера порта.

Кроме того, серьёзным изменениям подвергся интерфейс оператора. Вместо классических прямоугольных кнопок были созданы графические значки с подписями, в результате чего интерфейс стал интуитивно более понятным и современным. ●

E-mail: whiterusof@gmail.com

Водонепроницаемые мыши

Механические трекболы

Лазерные трекболы

ЗАЩИЩЕННЫЕ КЛАВИАТУРЫ

Устройства ввода для экстремальных условий

InduKey ■ iKey ■ NSI

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ INDUKEY, IKEY, NSI #381

PROSOFT®

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



Легко | найти
заказать
внедрить

Все необходимое
для автоматизации
технологических процессов
и встраиваемых систем

www.prosoft-e.ru





«Умный город» Сколково: инженерные инновации в действии

В статье описаны высокотехнологичные решения в области инфраструктурной инженерии, разработанные для инновационного центра Сколково. Основное внимание уделено устройству интеллектуальной энергораспределительной сети и комплексной системе автоматизации и диспетчеризации DESIGO Insight, установленной в Гиперкубе, первом здании на территории центра.

Согласно концепции создания инновационного центра Сколково, его инженерная инфраструктура сочетает две функции. Во-первых, это обеспечение жителей и гостей всеми необходимыми коммунальными услугами с учётом современных требований по энергоэффективности и экологичности, во-вторых, созданная инфраструктура сможет послужить достойным примером проектирования решений для комфортной работы и проживания людей (рис. 1).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕТИ

Для максимального соответствия этим требованиям специально для Сколково компания «Сименс» разработала концепцию интеллектуальной энергораспределительной сети, позволяющей достичь необходимых показателей и задач, которые стоят перед инноградом как площадкой по внедрению и испытанию разработок в области современной инфраструктурной инженерии.

В рамках концепции построения интеллектуальной сети компания «Сименс» уже приступила к её практической реализации, оснатив новейшим энергетическим оборудованием две подземные трансформаторные подстанции — «Смирново» и «Сколково» — мощностью $63 \text{ МВ} \cdot \text{А}$ каждая. Интеллектуальная (умная) сеть (рис. 2) основана на принципе двунаправленного движения электроэнергии и информации с активным участием потребителей в функционировании системы. Энергораспределительная сеть Smart Grid (рис. 3) сочетает в себе сложные функции учёта, управления

распределительными сетями и интеграции конечных информационно-технологических систем. Эти решения позволяют эффективно управлять выдчей мощности распределёнными источниками генерации, электрическими сетями и спросом на электроэнергию. На обеих подстанциях установлены комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ) среднего напряжения NXPLUS C с твёрдой, безопасной для прикосновения изоляцией сборных

шин. Ячейки этого типа отличаются своими компактными размерами, соответственно, площади, требуемые для размещения распределительной подстанции, минимальны. Кроме того, минимизирована и необходимость в обслуживании — ведь ячейки заполнены элегазом под давлением — на весь срок службы. Что немаловажно, функционирование оборудования не зависит от условий окружающей среды, так как ячейки обладают высочайшей степенью пылевлагозащиты.



Рис. 1. Инновационное здание-трансформер будет выделяться даже ночью

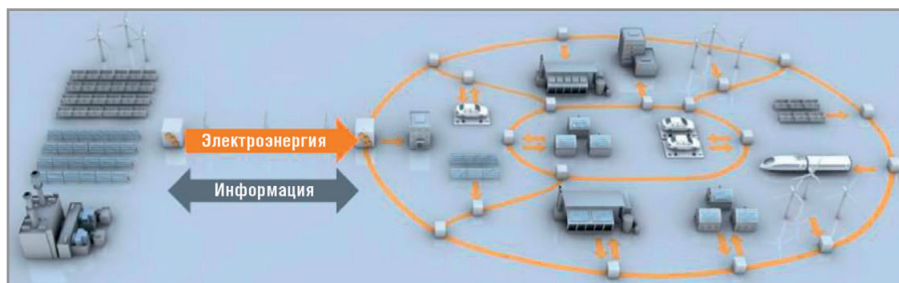


Рис. 2. Схема работы интеллектуальной сети «Сименс»

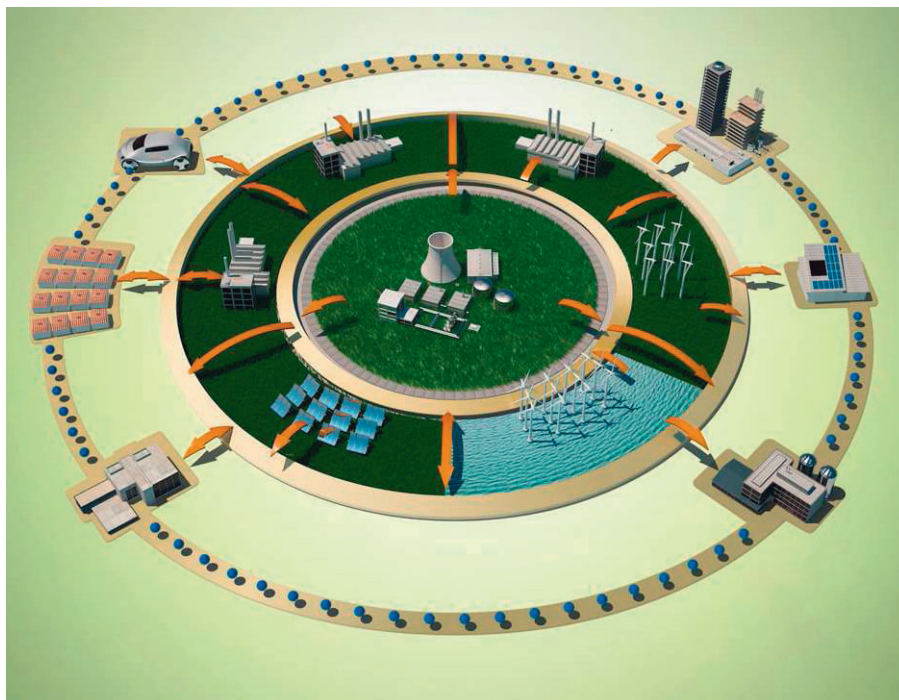


Рис. 3. Схема работы энергораспределительной сети

Для подстанции 220/20 кВ «Сколково» выбрано КРУЭ типа 8DN9 на напряжение 220 кВ, 63 кА. Четыре ячейки будут размещены под землей, а коммутация будет выполнена с помощью токопроводов с двумя силовыми трансформаторами 220 кВ/20 кВ с элегазовой изоляцией японского производства.

Особенность компоновки оборудования на этой подстанции состоит в том, что КРУЭ и силовые трансформаторы будут размещены в одном помещении. Отдельного упоминания заслуживают такие характеристики КРУЭ 8DN9, как компактность, экологически безопасная конструкция, высочайшая эксплуатационная надёжность при низких эксплуатационных расходах и длительный срок эксплуатации.

Сегодня каждому жителю планеты хорошо известно, что проблемы энергоэффективности и энергосбережения очень тесно связаны с экологическими вопросами и являются актуальными для всего мирового сообщества. Под энергоэффективностью или эффективным использованием энергии обычно понимают достижение экономически оправданной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований в области охраны окружающей среды. Это предполагает использование меньшего количества энергии при сохране-

нии того же уровня энергетического обеспечения.

ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЕМ

Концепция иннограда Сколково подразумевает возведение инновационных зданий, спроектированных и построенных с применением новейших технологий и ноу-хау. Проектируемая инфраструктура Сколково помогает коммунальной сфере, предприятиям и домохозяйствам повысить

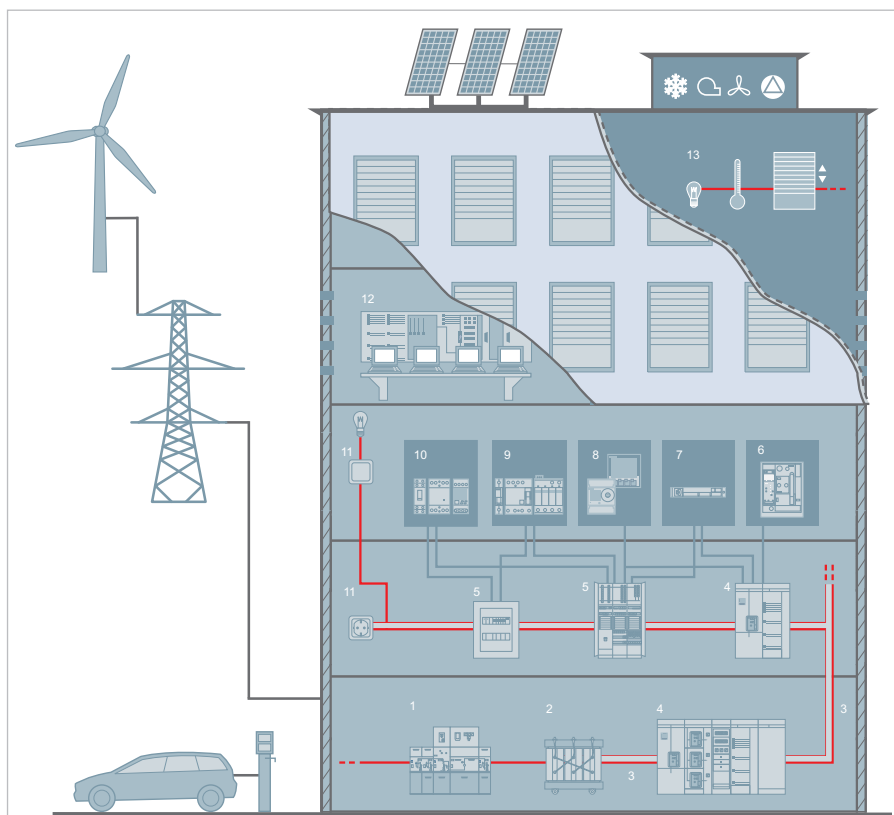
экономическую эффективность; снизить нагрузку на окружающую среду; обеспечить комфорт и безопасность жителей и гостей города.

Гиперкуб – первое здание на территории Сколково, возведённое с учётом принципов «4Э»: энергоэффективность, экологичность, эргономичность, экономичность (рис. 4). Всем этим принципам в полной мере соответствует оборудование «Сименс», которое установлено в здании.

В здании Гиперкуба установлена система автоматизации и диспетчеризации DESIGO Insight, которая не ограничивается лишь управлением системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Это комплексная система управления зданием, охватывающая все его службы, в том числе управление освещением и распределением энергии (рис. 5). Благодаря интеграции всех этих систем создаётся дополнительный комфорт, повышается эффективность использования энергоресурсов и уровень безопасности. Система диспетчеризации помогает обслуживающему персоналу оперативно следить за состоянием жизнеобеспечивающих систем здания и быстро справляться с нештатными ситуациями в случае их возникновения. Вся система управления строится на контроллерах DESIGO PX, с выводом данных на центральный диспетчерский пункт, что позволяет повысить эффективность работы обслужи-



Рис. 4. Гиперкуб – первое здание, возведённое на территории Сколково с учётом принципов «4Э»: энергоэффективность, экологичность, эргономичность, экономичность

**Условные обозначения:**

- 1 – КРУ среднего напряжения; 2 – трансформатор; 3 – шинопроводы; 4 – НКУ SIVACON;
 5 – распределительные щиты; 6 – автоматические выключатели; 7 – разъединители;
 8 – измерительные устройства; 9 – устройства защиты; 10 – устройства коммутации;
 11 – выключатели и розетки; 12 – технология оперативного контроля устройств автоматизации
 энергораспределения, энергоснабжения и защиты; 13 – системы автоматизации, пожарной
 безопасности и управления зданиями; – кондиционер; – радиальный вентилятор;
 – приточно-вытяжной вентилятор; – насос для воздухозабора.

Рис. 5. Комплексная система управления зданием, включающая интегрированные решения по распределению электроэнергии, автоматизации здания и пожарной безопасности

вающего персонала и, как следствие, снизить затраты на эксплуатацию здания. Ресурсосбережение происходит благодаря интеллектуальной централизованной системе управления распределением энергетических потоков, высокоэффективным инновационным алгоритмам энергосбережения, эффективной организации взаимодействия всех системных компонентов и устройств, быстрой диагностике и выявлению энергопотерь с использованием удалённого доступа к системе и Web-технологий.

Главный распределительный щит SIVACON S4 с автоматическими выключателями 3WL, 3VL и 3VT позволяет оптимально использовать весь потенциал энергораспределительной установки. Распределение энергии внутри здания осуществляется по шинопроводу SIVACON BD2. Этажные щиты ALPHA и приборы измерения параметров электрической сети SENTRON PAC

также являются элементами надёжной и эффективной системы энергораспределения в здании. Основные и весьма очевидные преимущества реализованного решения: экономия расхода электроэнергии, минимизация эксплуатационных затрат и безопасность оперативного персонала.

Известно, что в Гиперкубе будут располагаться офисы компаний-резидентов и ключевых партнёров Фонда Сколково, информационный центр, конференц-зал-трансформер, выставочное пространство для презентаций и кафе. То есть здание будет иметь довольно сложную планировку, что также учитывалось при выборе и установке систем безопасности и противопожарной защиты. Система противопожарной защиты Cerberus PRO обеспечивает быстрое, надёжное обнаружение пожара, визуальную сигнализацию и управление противопожарными системами для защиты людей и их имущества. Система

противопожарной защиты в Гиперкубе включает модульную панель управления Cerberus PRO FC726-ZA, более 500 дымовых извещателей OP720 для обнаружения возгораний с выделением дыма и тлеющего огня, тепловые извещатели HI720 для использования в зонах, где обнаружение дыма затруднено из-за высокой запылённости, степени загрязнений, паров и высокой влажности, а также более 100 выносных индикаторов тревоги с подключением к автоматическим извещателям для оперативного указания на источник сигнала тревоги от извещателей, видимость которых и доступ к которым ограничены. Панели управления Cerberus PRO сочетают высокие стандарты безопасности и последние достижения науки, а пожарные извещатели, работающие по принципу распределённого интеллекта, способны «принимать решение» на месте, что позволяет существенно повысить уровень безопасности помещений.

Благодаря использованию различных видов оборудования одного производителя, которое максимально согласовано между собой, удалось разработать единую концепцию, соответствующую самым современным требованиям, предъявляемым к системам энергоснабжения. Объединение систем планирования и перераспределения питания эффективно управляет потреблением питания и снижает затраты. Эффективная технологическая линейка оборудования, интегрированная в единую систему, позволяет обеспечить очень надёжное управление.

Помимо прочего, не последнюю роль в выборе решения сыграла высокая экологичность продукции: ещё на стадии разработки устройства рассчитывается его воздействие на окружающую среду. Такой подход является частью экологического менеджмента компании «Сименс», который нацелен на поддержку окружающей среды.

В данном случае заказчика и исполнителя объединяет не только реализация решений на объекте, но и общее видение, ведь для компании «Сименс» ответственность бизнеса, основанная на устойчивом развитии, является ключевым принципом стратегии, а долгосрочный рост видится возможным за счёт создания долговременных ценностей. Устойчивое развитие означает ответственную деятельность для достижения прогресса в экономической, экологической и социальной сферах на благо будущих поколений. ●

Светильники XLD-CL30-WHS-220-418E-B для подвесных потолков

2500 лм

4300 К

< 35 Вт

~220 В

-20...+50°C

Внутреннее освещение офисно-административных зданий, больниц, учебных заведений, торговых центров и других объектов

Преимущества:

- Прямая замена люминесцентных светильников
- Установка в потолки Armstrong
- Сокращение потребления энергии в 2 раза
- Не требует обслуживания
- Комфортная цветовая температура
- Отсутствие пульсаций



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ XLIGHT

#368





Применение модульных решений для автоматизации инженерных систем

Николай Павлов, Виталий Кузнецов

В статье приведено описание модульных решений систем управления освещением и комплексного мониторинга потребления энергоресурсов. Обосновывается актуальность модульного подхода при автоматизации инженерных систем, даётся описание функций модулей, рассматриваются некоторые аспекты их работы.

Актуальность эффективного использования различных видов энергии сегодня приводит к необходимости создания систем диспетчерского управления и мониторинга для всего комплекса жизнеобеспечения, охватывающего инженерные системы освещения, электроснабжения, подачи воды, отопления и т.д.

Большое количество запросов на создание систем диспетчерского управления и мониторинга позволило компании «НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ» собрать статистику и, проанализировав, выделить основные параметры и требования для проектируемых систем. В статье мы опишем результаты многолетнего опыта создания таких систем, воплотившиеся в конечные изделия модульного типа. Модульность позволяет встраивать или объединять наши решения в единые диспетчерские центры обработки данных без внесения изменений в существующую инфраструктуру. В качестве реальных примеров мы будем использовать построенные системы диспетчеризации на объектах гипермаркета «Магнит» и студенческого городка «Металлург» НИТУ МИСиС. Рассмотрим подробнее два основных вида разработанных нами модульных решений.

Программно-аппаратный комплекс автоматизации освещения «Модуль С»

История разработки

Большинство требований технических заданий заказчиков на создание

систем автоматизации электроосвещения преследуют одинаковые цели, основываются на одних и тех же параметрах управления и в большинстве случаев содержат следующие условия:

- зональное управление электромагнитными контакторами в зависимости от уровня освещённости, по расписанию и по сигналу оператора с возможностью переключения между режимами;
- визуализации состояния технологической части системы электроосвещения в виде графических мнемосхем, включающих в себя параметры зон освещения и показания датчика освещённости.

Требования к системе управления освещением помещений торгового комплекса и прилегающих к нему территорий (периметр, парковка) и к системе управления освещением помещений жилых зданий и прилегающей территории студенческого городка содержат подобные пункты. К этим требованиям достаточно часто добавляется условие управления освещением в зависимости от восхода/захода солнца.

На основании подобных технических заданий нашей компанией был разработан программно-аппаратный комплекс «Модуль С», призванный решать задачи энергоэффективности, а также автоматизации управления освещением. Устройство модуля позволяет использовать его как локально, так и удалённо за счёт некоторых технических решений, о которых будет рассказано далее.

Реализуемые комплексом функции

Функциональные возможности комплекса «Модуль С» отвечают традиционным пользовательским запросам по части эксплуатации и позволяют реализовать управление наружным, архитектурным или рекламным освещением в нескольких режимах:

- **ручной режим**, являющийся, как правило, вспомогательным и используемым во время пусконаладки, в регламентных работах, а также в нестандартных (аварийных) ситуациях;
- **автоматический режим** управления, учитывающий показания **датчика освещённости** и некоторые параметры их фильтрации, которые позволяют адаптировать систему к конкретному рельефу, погодным условиям и времени года;
- **автоматический режим** управления по **указанному расписанию**;
- **автоматический режим** управления по **расчётному времени восхода/захода солнца** в зависимости от географических координат установки модуля.

Последние два режима могут быть оптимизированы путём добавления функционала режима управления по датчику освещённости, что позволяет учитывать погодные условия, а это, в свою очередь, обеспечивает необходимый уровень освещения.

С целью увеличения ресурса работы ламп и снижения энергопотребления в ночное время суток применяется так называемый ночной режим, когда часть осветительной нагрузки отключается.



Рис. 1. Структура аппаратуры шкафа управления

Помимо перечисленных функций комплекс также выполняет следующие:

- отображение **текущего состояния** каждой из **линий** освещения (вкл./ выкл., авария пускателя);
- ведение **технического учёта** потребляемой энергии за текущие сутки и месяц, вывод показания накопительного счётчика электроэнергии;
- отображение на гистограмме **объёма потребляемой электроэнергии** за каждые полчаса в течение последних двух суток, который рассчитывается в процентном отношении от номинала мощности, что, в свою очередь, позволяет оценить процент работающих ламп и зафиксировать случаи кражи электроэнергии или выхода ламп из строя.

Все описанные функциональные возможности комплекса реализуются с помощью оборудования, установленного в шкаф управления наружным освещением (ШУНО). Каждый «Модуль С» позволяет обслуживать до 32 линий освещения.

Структуру аппаратуры шкафа управления можно представить в виде двух-уровневой архитектуры (рис. 1). Нижний уровень комплекса состоит из датчика наружного освещения, имеющего встроенный фильтр зелёного цвета (соответствует чувствительности человеческого глаза), и набора контакторов. Средствами ПЛК WAGO I/O серии 750 реализуются функциональные возможности верхнего уровня комплекса. Для установки модуля на удалённых объектах в состав верхнего уровня добавляется GPRS-роутер (подробнее об этом будет рассказано далее). Используемый ПЛК модульного исполнения содержит в наборе необходимые аналоговый и цифровые модули, которые управляют контакторами, обрабатывают сигналы обратной связи и показания датчика освещённости. Учёт электроэнергии осуществляет модуль трёх-

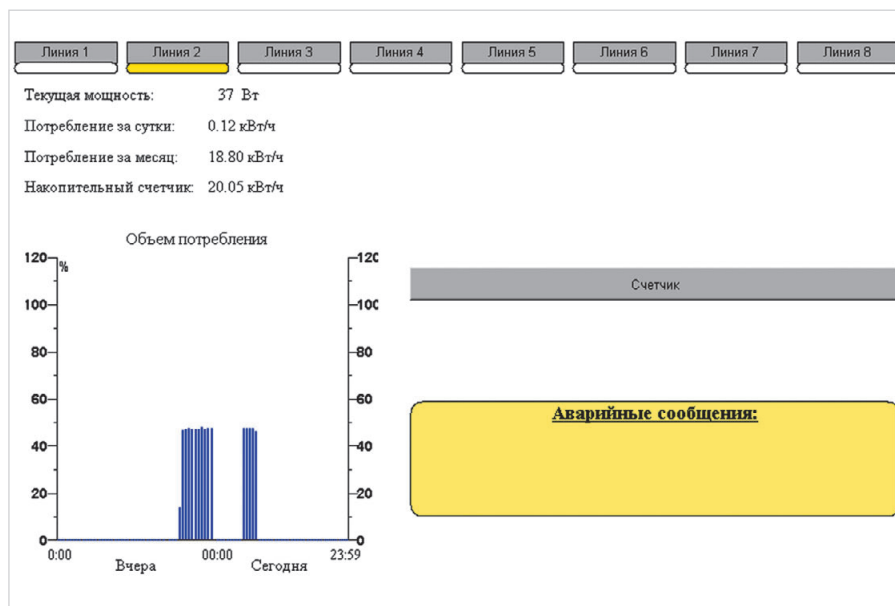


Рис. 2. Экранная форма главного меню

Рис. 3. Экранная форма управления линией освещения, открытая в Web-браузере

фазного счётчика. Обмен данными между контроллером и клиентом осуществляется через Ethernet-порт процессорного модуля, для чего необходим доступ к локальной вычислительной сети.

Компоненты нижнего и верхнего уровней размещаются в электромонтажных шкафах, для установки которых требуется совсем немного места.

Функционирование системы может осуществляться полностью в автономном режиме, для чего необходимо всего лишь наличие напряжения в питающей сети и минимум пользовательских настроек.

Для задания настроек достаточно использовать любой Web-браузер с поддержкой Java, так как контроллер имеет встроенный Web-сервер. Оператор может получить необходимую информа-

цию и произвести управление, просто посетив Web-страницу модуля. В момент обращения к «Модулю С» с ПЛК загружается Java-апплет, содержащий в себе экранные формы, который встраивается в html-страницу (рис. 2 и 3). Экранные формы оператора формируются графическими средствами комплекса CoDeSys.

В наибольшей степени «Модуль С» подходит для решения задач управления освещением объектов, имеющих малое количество линий освещения и не требующих возможности ведения трендов изменения параметров, архивирования аварий и пр. Даже с учётом относительно небогатого графического инструментария интегрированных компонентов шкафа управления модуль имеет такие ощутимые преимущества, как:



Рис. 4. Пример круговой диаграммы

- небольшой набор комплектующих и, как следствие, невысокая стоимость изделия;
- лёгкость развёртывания, определяемая тем, что модуль представляет собой законченный коробочный продукт;
- высокая надёжность компонентов;
- минимальные затраты на обслуживание.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС «МОДУЛЬ К»

Работа на различных объектах заказчиков выявила большое разнообразие в парке применяемого оборудования. Результатом анализа такого положения дел явилось создание комплекса «Модуль К». Создан он был таким образом, чтобы благодаря OPC-технологии и открытым базам данных можно было подключить большинство из ныне существующих приборов. Использование ПО на основе OPC обеспечивает большую универсальность всего решения. Аппаратная часть, состоящая из готовых блоков, обладает лёгкой переносимостью и заменяемостью элементов. ПО сформировано так, что оно не зависит от замены аппаратной части.

Функциональные возможности комплекса

«Модуль К» на данный момент позволяет вести учёт трёх видов ресурсов: электричество, горячее водоснабжение (ГВС) и холодное водоснабжение (ХВС).

Все ресурсы разбиты на категории, по каждой из которых формируется отдельный отчёт. Рассмотрим подробнее параметры этих отчётов.

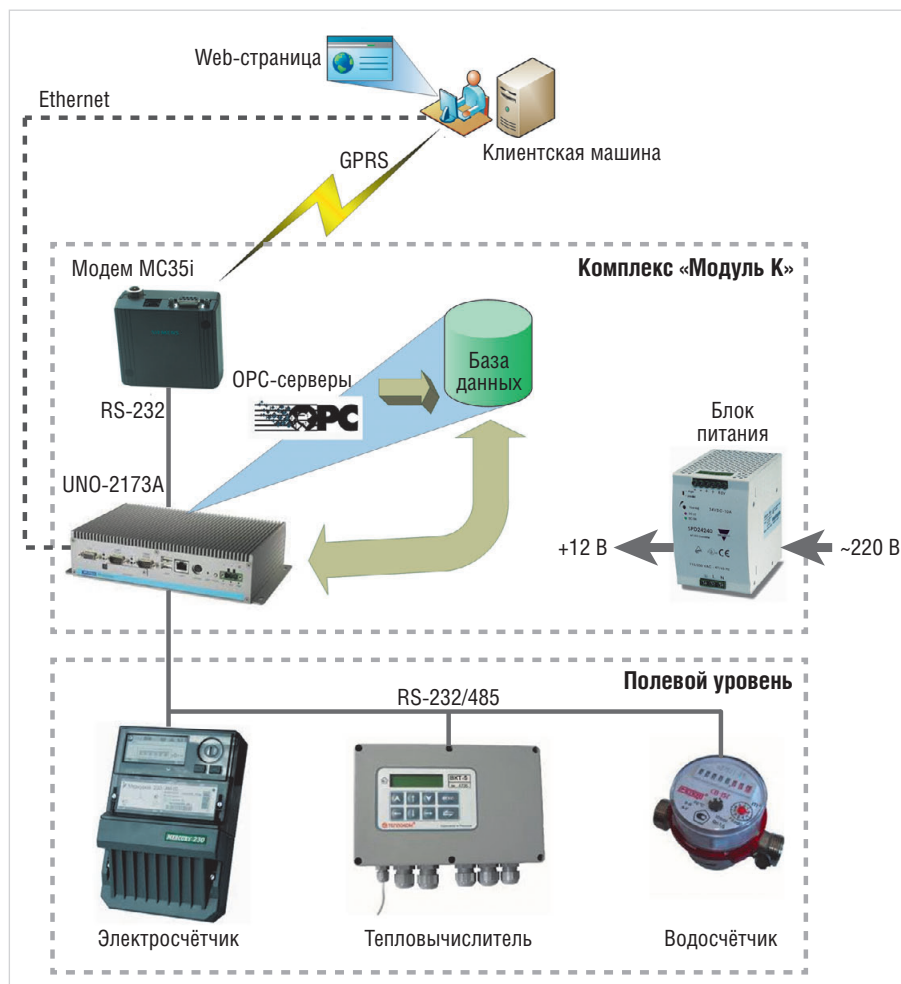


Рис. 5. Структурная схема системы управления, построенной на базе комплекса «Модуль К»

Электричество

Для учёта параметров электропотребления имеется два типа отчётов: по потреблению и по качеству электроэнергии. Первый показывает потребление электроэнергии за выбранные периоды времени. Реализована возможность просмотра отчёта за год, месяц или день. Данные представляются в виде таблицы, а также в виде графиков зависимости показателя от времени (данные остальных отчётов представлены в таком же виде).

Отчёты второго типа содержат показатели, характеризующие качество электроэнергии по стабильности её основных параметров — напряжения и частоты, а также отражают интервалы времени (дни, часы или минуты), когда электричество отсутствовало. Исходя из периодичности финансовых расчётов, оптимальным периодом просмотра был выбран месяц. В результате пользователь получает информацию о том, с какого и по какой моменты времени наблюдались отклонения в значениях показателей качества электроэнергии, в том числе и отклонения до полного отключения электричества, а также о том,

какова суммарная доля времени, в течение которого значения этих показателей выходили за пределы номинальных значений, и какая суммарная доля времени приходится на отсутствие электричества. Для облегчения восприятия значений показателей качества графическая часть информации выдаётся в виде круговой диаграммы с указанием суммарных долей времени в процентах (рис. 4).

ГВС и ХВС

Отчёты по ГВС выводят информацию о тепловой энергии узла, температуре и массе воды по трубам. Просматривать данные можно за год, месяц и за день.

Отчёты по ХВС, в отличие от ГВС, содержат информацию о массе воды по трубам и имеют те же периоды просмотра.

Программно-аппаратные средства

В качестве операционной системы выбрана Windows Embedded Standart 7. Благодаря тому что в процессе установки Windows Embedded можно исключить неиспользуемые компоненты системы, снижается требование к ап-

**ПРОВЕРЕНЫ
В БОЕВЫХ УСЛОВИЯХ**



Резиновые клавиатуры
защищены от грязи,
воды и машинного масла



ProSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ИКЕУ

МОСКВА Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
АЛМА-АТА Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ВОЛГОГРАД Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
КАЗАНЬ Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КИЕВ Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
НОВОСИБИРСК Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
САМАРА Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
УФА Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЧЕЛЯБИНСК Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

#382



Рис. 6. Внешний вид конструкции «Модуля К»

паратной части. Верхний уровень комплекса «Модуль К» использует ПО с открытым кодом, основная часть которого представлена так называемым Business intelligence (BI) — программным обеспечением бизнес-анализа, позволяющим производить анализ данных, создавать отчёты и информационные панели, разграничивать доступ различным пользователям. Обычно за каждый вид ресурсов (электричество, водоснабжение, газоснабжение и пр.) отвечает соответствующий специалист. К примеру, электрику нет необходимости знать, сколько воды он вылил за сегодня, а сантехнику — почему ночью выключился свет. Благодаря возможностям BI и архитектуре клиент-сервер каждый специалист получает доступ только к своим отчётным формам, и для доступа к ним нужно всего лишь иметь Интернет-браузер.

Данные с оборудования собираются OPC-серверами и далее помещаются в базу данных с программным обеспечением от компании ICONICS (рис. 5).

«Сердцем» аппаратной части комплекса является безвентиляторный промышленный компьютер серии UNO компании Advantech со степенью защиты IP40 и диапазоном рабочих температур от -20 до $+70^{\circ}\text{C}$. В конфигурации, показанной на рис. 5, используется UNO-2173A.

Все приборы подключаются к портам RS-485/232 по соответствующим протоколам. «Модуль К» общается с клиентом аналогично «Модулю С» и так же размещается в шкафу (рис. 6).

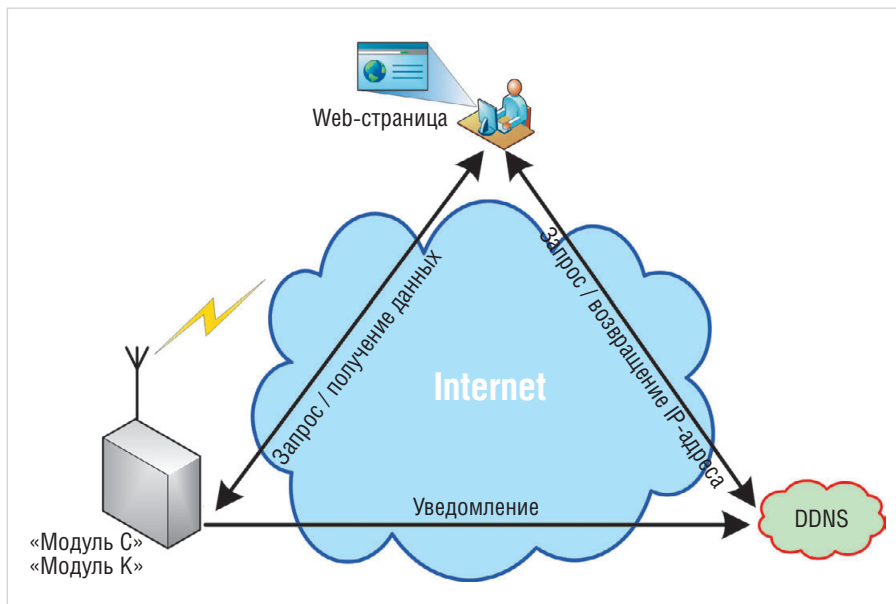


Рис. 7. Доступ к удалённому модулю через DDNS-серверы



Рис. 8. Классическая трёхуровневая архитектура систем диспетчерского контроля

РЕШЕНИЕ ДЛЯ УДАЛЁННЫХ ОБЪЕКТОВ

Для использования программно-аппаратных комплексов «Модуль С» и «Модуль К» (далее — модули) на удалённых объектах, где нет возможности либо нерационально применять проводную связь, реализована беспроводная связь на базе GPRS-роутера, в котором установлена SIM-карта местного оператора сотовой связи. Роутер обеспечивает GPRS-канал связи между клиентом и модулем, а также синхронизацию времени с NTP-сервером в сети Интернет.

Каждое новое подключение GPRS-роутера к сети Интернет сопровождается присвоением любого реального IP-адреса из доступного сотовому оператору пула адресов, что приводит к необходимости чёткого определения IP-адреса модуля в сети. Задача решается уведомлением роутера с заданной частотой динамического DNS-сервера (DDNS) о своём текущем IP-адресе.

В момент обращения клиента к модулю по адресу, расположенному на доменном имени третьего уровня, DDNS-сервер возвращает IP-адрес GPRS-роутера, после чего инициируется запрос на чтение данных к самому модулю (рис. 7). Получить доступ к модулю можно из любой точки мира через Интернет с парольной защитой доступа к модулю.

РЕШЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ (АСКК)

«Модуль С» и «Модуль К» спроектированы таким образом, что могут встраиваться в уже существующие или проектируемые АСКК, основывающиеся, как правило, на классической трёхуровневой архитектуре (рис. 8), в которой все информационные потоки замыкаются на единый диспетчерский центр (ЕДЦ). Благодаря этому появляется возможность для реализации большого числа функций, доступных на сегодня АСКК, таких как запись трендов изменения параметров, архивирование всех событий и аварий, вывод информации со всех контролируемых объектов на мнемосхему и пр. Доступ к ЕДЦ предоставляется большому количеству пользователей, ограниченному только шириной канала связи.

В этом случае описанные функции, а также возможность установки рассматриваемых модулей как локально, так и удалённо не теряют своей актуальности. Масштабирование систем автоматизации за счёт использования данных

Промышленные системы идентификации



- Считыватели двумерного матричного кода **DataMatrix**
- Считыватели, ридеры и транспондеры радиочастотной идентификации **RFID**



Стационарные модели функционируют при температуре до 500°C



Переносные модели выдерживают воздействие агрессивных химических веществ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ PEPPERL+FUCHS

#179

ProSoft®

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

модулей практически безгранично (рис. 9).

Немного о дальнейшем развитии модулей и выводы

На сегодняшний день «Модуль С» и «Модуль К» продолжают совершенствоваться и расширять свои функции. Их развитие подстёгивается как общим развитием систем автоматизации, так и поступающими запросами заказчиков и обнаруживаемыми недочётами. К примеру, в процессе эксплуатации были отмечены случаи, когда модуль оказывался недоступным из сети Интернет, — было установлено, что эта проблема устраняется перезагрузкой GPRS-роутера.

В итоге можно сказать, что «Модуль С» и «Модуль К» обладают необходи-

мой и достаточной гибкостью для адаптации к широкому кругу задач и условий конкретных мест установки, в полной мере реализуя заложенную в их основу концепцию эксплуатации в качестве как автономных комплексов,

так и комплексов, встраиваемых в многопрофильные системы мониторинга и управления.

«Модуль С» повышает эффективность эксплуатации осветительных установок и эксплуатационные характеристики архитектурного освещения, позволяет оценить расход электроэнергии на освещение и оптимизировать график управления светильниками. Позволяя таким образом экономить денежные средства, он сам практически не требует обслуживания, а высокая надёжность компонентов способствует сохранению работоспособности «Модуля С» на долгие годы.

Внедрение «Модуля К» увеличивает эффективность управления инженерными системами, а также в целом снижает затраты на эксплуатацию зданий. ●

Авторы – сотрудники фирмы «НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ»

Телефон: (495) 232-1817

E-mail: info@norvix.ru

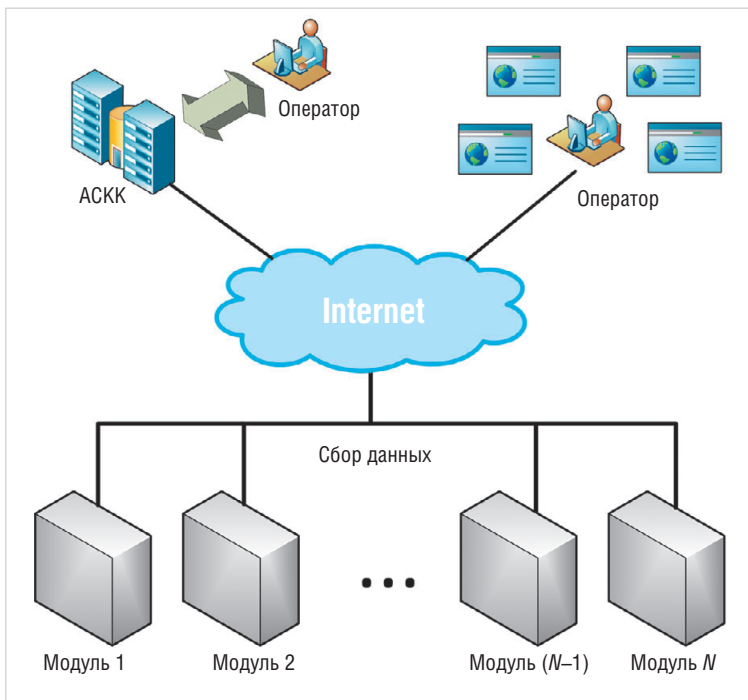


Рис. 9. Варианты использования модульных решений

АСКК Модуль С

Программно-аппаратный комплекс управления освещением



ЧТО?

- Наружное и архитектурное освещение зданий
- Освещение прилегающих территорий
- Уличное освещение небольшого населённого пункта
- Управление уличным освещением городов и посёлков БЕЗ объединения управления в единой диспетчерской

КАК?

Включение и выключение освещения:

- в ручном режиме
- по заданному расписанию
- автоматически по датчику освещённости
- по географическим координатам

#23
Реклама

НОРВИКС
ТЕХНОЛОДЖИ

Тел.: +7 (495) 232-18-17
Факс: +7 (495) 232-16-49
E-mail: info@norvix.ru

Официальный партнёр
компании ПРОСОФТ
www.norvix.ru



-40...+85°C



FASTWEL I/O

Новая серия контроллеров Программирование без ограничений

- 32-битовый процессор Vortex86DX 600 МГц
- Встроенный носитель информации объемом 256 Мбайт
- Операционные системы: Windows CE 5.0; FDOS 6.22
- Адаптированная среда разработки прикладных программ CoDeSys
- Расширенная область энергонезависимых переменных
- Расширенная область конфигурации прикладной программы
- Часы реального времени



CPM711

- Протокол передачи данных CANopen
- Сетевой интерфейс CAN



CPM712

- Протокол передачи данных Modbus RTU
- Сетевой интерфейс RS-485



CPM713

- Протокол передачи данных Modbus TCP
- Сетевой интерфейс Ethernet



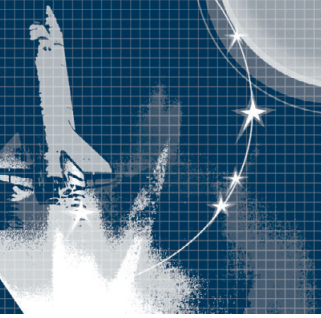
ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL

#233

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Автоматизированный стенд для испытания систем управления ракетно-космических стартовых комплексов

Алексей Северов, Виталий Ушаков, Герман Говоренко, Дмитрий Тетерин

В статье изложен опыт создания автоматизированного стенда для испытания систем управления ракетно-космических стартовых комплексов. Представлены типовые элементы конструкции, описаны структура и функции, возможности использованных технических и программных средств стенда.

ВВЕДЕНИЕ

С 1941 года ОАО «КБ «Электроприбор» (г. Саратов) занимается разработкой, внедрением в серийное производство, мелкосерийным изготовлением и сопровождением в эксплуатации образцов военной техники и изделий двойного назначения. Основной научно-технической деятельностью предприятия является НИОКР по созданию перспективных систем управления и элементов командных пунктов стартовых комплексов ракетно-космических систем, составных частей подводных аппаратов, систем управления силовых установок летательных аппаратов, воздушно-реактивных двигателей, агрегатов дистанционного управления, наземной и бортовой контрольно-проверочной аппаратуры, авиационных электрогенераторов и стартеров, гироскопических приборов и т.д.

На протяжении последних лет коллектив предприятия работает над проблемой модернизации системы управления стартового комплекса (СУ СК). Проведены теоретические расчёты, математическое имитационное моделирование и испытания модернизированной системы. Для этого был использован автоматизированный стенд, разработанный и изготовленный в ОАО «КБ «Электроприбор».

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СТАРТОВОГО КОМПЛЕКСА

Современное развитие ракетно-космических систем требует разработки

новых или модернизации уже существующих средств подготовки и пуска ракет — систем управления стартовых комплексов.

Основные требования при разработке и модернизации СУ СК лежат в плоскости обеспечения:

- соответствия модернизированной системы техническому заданию;
- перехода на современную приборную и элементную базу;
- должной надёжности модернизированной системы;
- необходимых помехозащищённости и стойкости к внешним воздействующим факторам;
- соответствия технического уровня системы передовым достижениям науки, техники и технологии;
- приемлемых стоимости и сроков;
- метрологического и диагностического сопровождения, электромагнитной совместимости;
- технологичности и взаимозаменяемости элементов системы;
- стандартизации, унификации, эргономичности и технической эстетики;
- удобства монтажа, хранения и транспортирования системы и т.д.

СУ СК является технически сложной системой, состоящей из большого количества различных подсистем (на рис. 1 приведён пример одной из возможных структур СУ СК). Каждый элемент системы — это самостоятельное закончен-

ное устройство, выполняющее строго заданные функции.

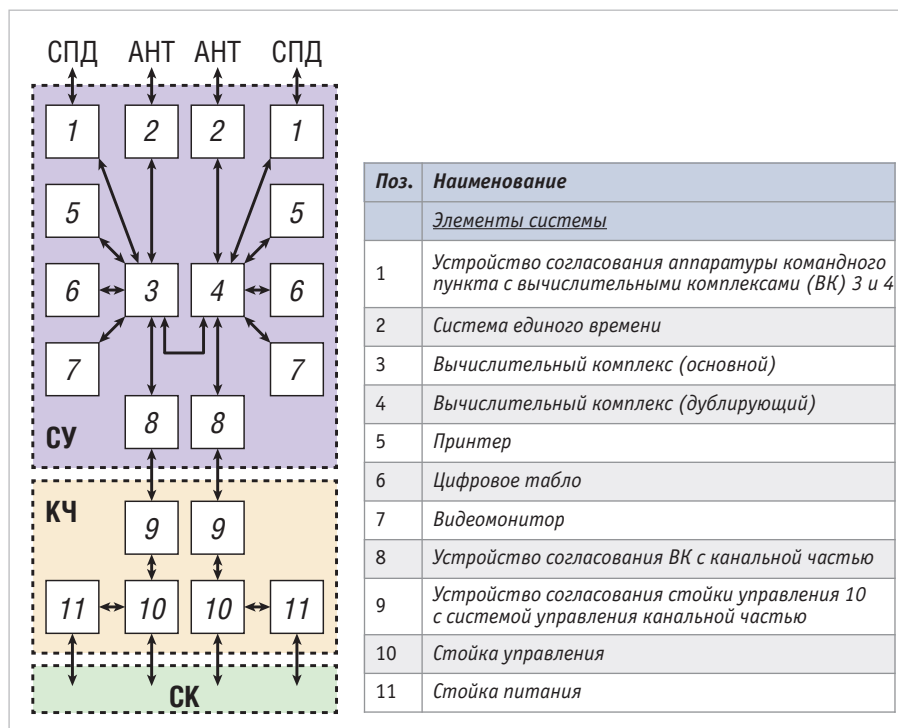
Элементы 1–8 СУ СК (рис. 1) практически представлены стандартными устройствами, обладающими встроенными системами самотестирования и самоконтроля. Разработка технологических средств (стендов) и проведение испытаний этих устройств особого труда не составляют. Большой интерес с данной точки зрения представляют элементы 10 и 11 канальной части системы.

Стойка управления 10 является функционально сложной многоблочной системой, имеющей около 400 входных и выходных сигналов. Она состоит из четырёх функциональных блоков (рис. 2), два из которых, в свою очередь, состоят из 11 комбинированных блоков каждый, а один — из 12 комбинированных блоков.

Стойка питания 11 тоже представляет собой функционально сложную многоблочную систему. Количество её входных и выходных сигналов — около 250. Стойка питания состоит из восьми функциональных блоков (рис. 2).

РАЗРАБОТКА СТЕНДА

Сложная многоблочная структура системы управления стартового комплекса требует особого подхода к вопросу создания автоматизированного стенда для проведения испытаний этой системы. Разрабатываемый стенд должен обеспечивать:



Условные обозначения: СУ – система управления (канальной частью); КЧ – канальная часть; СК – стартовый комплекс; АНТ – антенна; СПД – средство передачи данных (защищённый последовательный канал информационного обмена).

Рис. 1. Структурная схема системы управления стартового комплекса

- полноту проверки исследуемой системы – всех электрорадиоизделий, кабелей, ветвей программного обеспечения;
- возможность идентификации дефектов и/или отказов вплоть до конкретного канала и даже электронного элемента комбинированного блока или конкретного провода кабеля;
- удобство и простоту работы обслуживающего персонала;
- автоматизацию процесса испытаний, допускающую минимальное вмешательство оператора;
- проведение обработки измеренных параметров, определение различных функциональных зависимостей между ними и отображение их в виде графиков, диаграмм и таблиц;
- возможность распечатки протокола испытаний на бумаге, а также сохранения результатов испытаний в электронном виде.

Была выработана базовая концепция проведения стендовых испытаний, согласно которой в целях достижения требуемой полноты проверки и возможности идентификации дефектов до конкретного канала было предложено разработать стенд с тремя уровнями проверки:

- первый уровень – проведение испытаний каждого комбинированного блока стойки управления 10 в отдель-

ности (блоки 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016 – рис. 2);

- второй уровень – проведение испытаний функциональных блоков 101, 102, 103 стойки управления 10, в состав которых будут входить уже проверенные комбинированные блоки, и функциональных блоков 111, 112, 113, 114 стойки питания 11 (рис. 2);
- третий уровень – проведение испытаний стойки управления и стойки питания, в состав которых будут входить уже проверенные функциональные блоки.

Для обеспечения трёх уровней проверки разработан автоматизированный стенд, состоящий из шести пультов проверок комбинированных блоков (ППБК-1011, ППБК-1012, ППБК-1013, ППБК-1014, ППБК-1015, ППБК-1016), семи пультов проверок функциональных блоков (ППФБ-101, ППФБ-102, ППФБ-103, ППФБ-111, ППФБ-112, ППФБ-113, ППФБ-114) и двух автоматизированных средств контроля стойки управления и стойки питания (АСК-10, АСК-11).

Для каждого ППБК, ППФБ и АСК в соответствии с требованиями ГОСТ 2.102-68 и ГОСТ 2.103-68 разработана следующая конструкторская документация: спецификация, сборочный чертёж, габаритный чертёж, принципиальная электрическая схема, схема

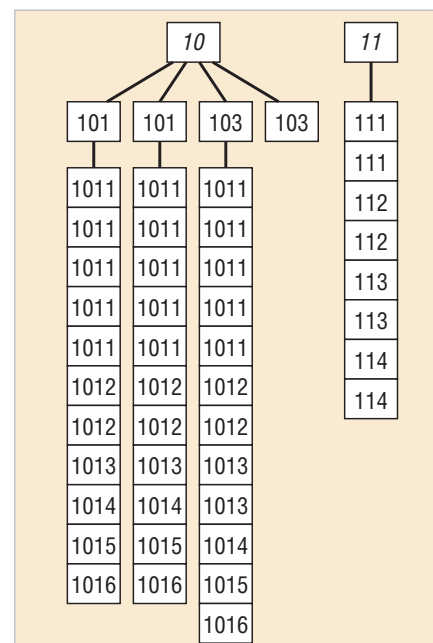


Рис. 2. Состав стойки управления и стойки питания

деления, функциональная электрическая схема, электрическая схема соединений, таблица соединений, перечень элементов, электрическая схема подключений, чертежи деталей, ведомость покупных изделий, паспорт изделия.

В соответствии с конструкторской документацией изготовлен стенд для проведения испытаний разработанной СУ СК. Все задающие, измерительные и регистрирующие приборы, входящие в состав стенда, проверены контрольно-измерительной лабораторией ОАО «КБ «Электроприбор». Все электрические цепи стенда проверены на электрическое сопротивление и электрическую прочность изоляции.

СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СТЕНДА

При разработке стенда был выдержан высокий уровень стандартизации и унификации его элементов (функционального программного обеспечения, архитектурных решений, применяемых радиоэлектронных и конструктивных элементов, материалов). Следствием этого стали схожие общий вид, структура и конструктивное исполнение всех шести пультов проверки комбинированных блоков ППБК (рис. 3), всех семи пультов проверки функциональных блоков ППФБ (рис. 4), обоих автоматизированных средств контроля АСК (рис. 5).

Рассмотрим состав самого функционально и конструктивно сложного элемента стенда – автоматизированного средства контроля стойки управления



Рис. 3. Общий вид конструкции для пультов проверки комбинированных блоков ППБК

10 (АСК-10). В состав АСК-10 входят следующие аппаратные средства:

- промышленный компьютер Advantech TPC-1780H-P2AE;
- 3 адаптера UPort 1150i (USB/RS-422);
- USB-адаптер D-Link Wireless N 150;
- источники питания Schroff MAX UR, MAX 180-124;
- комбинированные блоки собственной разработки (15 блоков дискретного ввода и вывода, 6 блоков релейной коммутации, 3 блока питания, 3 блока управления, 6 измерительных блоков, 3 блока нестандартного специализированного интерфейса);
- функциональный блок вторичных источников питания собственной разработки;
- контактор ТКД533ДОД;
- переключатели SWR 7201;
- устройства защитного отключения;
- шкаф WZ-SZBD-058-HCAA-11-0000-011 36U;
- 3 субблока Schroff europacPRO 3U;
- 6 вентиляторов MA2092-HLV.GN;
- регулятор частоты вращения вентиляторов Schroff.

Работа АСК-10 осуществляется под управлением функционального программного обеспечения собственной разработки, установленного на промышленном компьютере. Структурная схема АСК-10 представлена на рис. 6. Внешние связи приведённой схемы приходятся на стойку управления 10.

Аппаратная часть АСК-10 позволяет измерять до 6 входных аналоговых сигналов в диапазоне 0...5 В, до 12 входных аналоговых сигналов в диапазоне 0...12 В, до 18 входных аналоговых сигналов в диапазоне 0...27 В, обрабатывать до 150 сигналов типа «сухой» контакт, выдавать до 150 дискретных управляющих сигналов с уровнями от 0 до 27 В, коммутировать до 150 сигналов с уровнями до 27 В и током до 500 мА.



Рис. 4. Общий вид конструкции для пультов проверки функциональных блоков ППФБ

Также АСК-10 обладает блоком вторичных источников питания, предназначенным для выдачи следующих напряжений питания внешним устройствам: 1 канал с напряжением 5 В и током до 16 А, 1 канал с напряжением 12 В и током до 10 А, 1 канал с напряжением 12 В и током до 10 А, 5 каналов с напряжением 27 В и токами до 2,5, 10, 15, 15 и 30 А.

Информация с аппаратной части передается на платы управления по последовательным каналам информационного обмена LVDS. Далее с плат управле-

ния по каналам RS-422 данные передаются в промышленный компьютер, где обрабатываются и выводятся на экран монитора.

Испытания систем управления стартовых комплексов с помощью предложенного автоматизированного стенда проводятся в три этапа. Первый этап — проведение испытаний всех комбинированных блоков с помощью пультов проверки ППБК. Второй этап — проведение испытаний всех функциональных блоков, в состав которых будут входить уже проверенные комбинированные блоки, с помощью пультов проверки ППФБ. Третий этап — проведение испытаний стойки управления и стойки питания, в состав которых будут входить уже проверенные функциональные блоки, с помощью автоматизированных средств контроля АСК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итогом данной работы является разработка и изготовление в ОАО «КБ «Электроприбор» автоматизированного стенда, предназначенного для испытаний СУ СК. Данный стенд предусматривает три уровня проверки, что позволяет достигать требуемой полноты проверки исследуемой системы, а также иметь возможность идентификации дефектов и неисправностей до конкретного элемента системы.

Разработанный стенд отличается высоким уровнем автоматизации процесса испытаний, что делает его удобным и простым для обслуживающего персонала. Вся работа оператора сводится к тому, что ему нужно только включить пульт проверки (или АСК), подсоединить к нему тестируемое устройство и нажать кнопку «Начать проверку» на сенсорном мониторе. Проверка проходит в автоматическом режиме, без вмешательства оператора. Далее, по окончании проверки тестируемого устройства оператор может сохранить результаты испытаний на жёстком диске промышленного компьютера пульта проверки (или АСК) либо распечатать данные на принтере, используя интерфейс Wi-Fi.

При разработке автоматизированного стенда была ис-



Рис. 5. Общий вид (спереди и сзади) автоматизированных средств контроля АСК

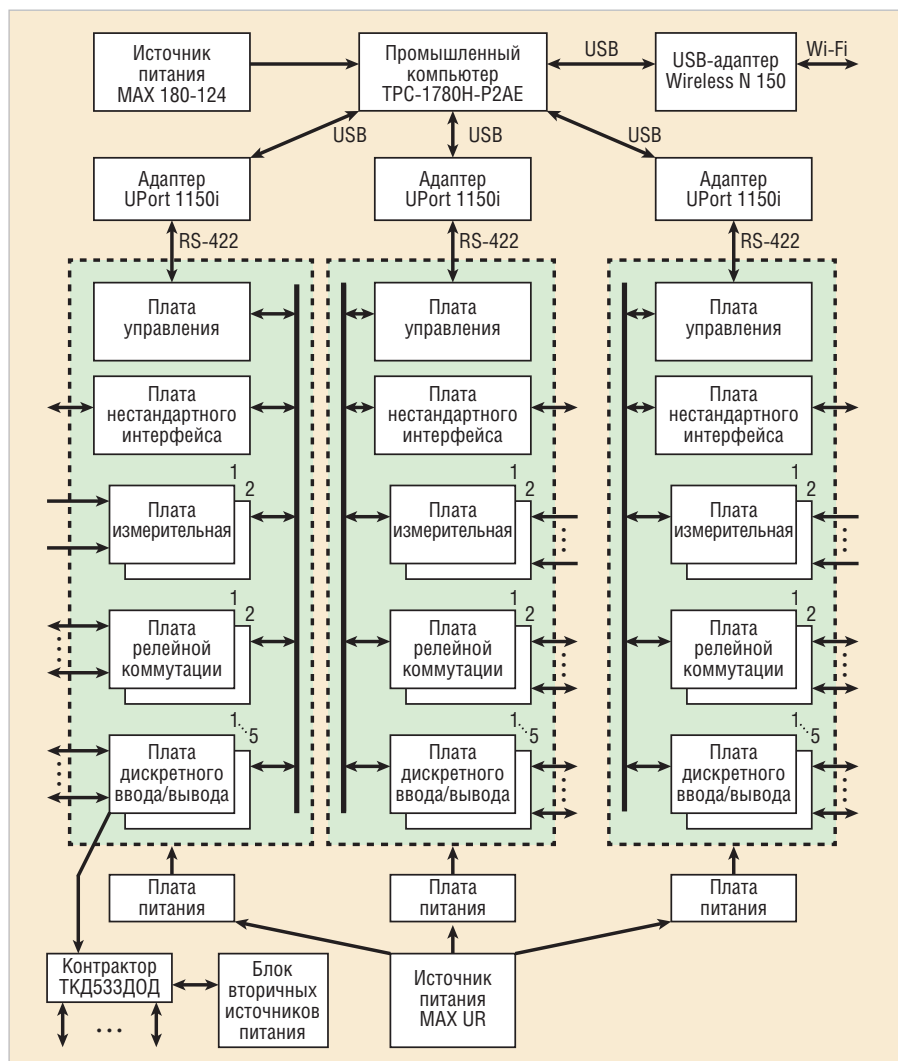


Рис. 6. Структурная схема АСК-10

пользована современная приборная и элементная база как отечественного, так и импортного производства. Технический уровень стенда соответствует передовым достижениям науки, техники и технологии.

Оборудование стенда в индивидуальной упаковке может транспортироваться на дальние расстояния (до 1000 км автомобильным транспортом и до 10 000 км железнодорожным транспортом). Для его включения не нужны никакие специальные устройства или нестандартные питающие напряжения — только промышленная сеть с переменным напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Одной из важнейших проблем, с которой сталкиваются разработчики стендов, предназначенных для испытаний различных систем и устройств, является задача оптимизации вариантов конструкций этих стендов. Разработанный стенд состоит из отдельных самостоятельных, функционально законченных устройств. Это делает его гибким и даёт возможность использования пультов проверки и АСК отдельно друг от друга.

Наличие в пультах проверки и АСК промышленных компьютеров предоставляет разработчикам функционального программного обеспечения широкие возможности по обработке, упорядочиванию и визуализации данных.

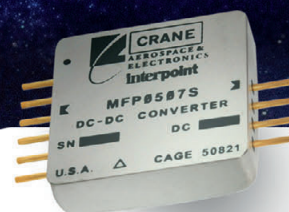
Изготовленный стенд находится в эксплуатации 4 года. Без учёта отладочных операций на нём было проведено около 2500 часов испытаний образцов СУ СК. Испытания показали надёжность функционирования всех систем и аппаратных средств стенда. В процессе испытаний не было сбоев электронных систем управления, инициирования, измерения и обработки результатов.

Благодаря разработанному автоматизированному стенду в ОАО «КБ «Электроприбор» была проведена опытно-конструкторская работа по модернизации системы управления стартового комплекса, итогом которой являются успешные испытания модернизированной системы на заводе-изготовителе и на объекте использования по назначению. ●

E-mail: tetelv@mail.ru



Радиационно-стойкие DC/DC-преобразователи типа POL



Серия MFP

Основные характеристики

- Диапазон рабочих температур $-70...+150^{\circ}\text{C}$
- КПД до 92%
- Диапазон входных напряжений от 3 до 6 В
- Пять выводов с предустановленными выходными напряжениями 0,64; 0,8; 1,6; 2,5 и 3,3 В
- Ток нагрузки до 7 А
- Регулировка выходного напряжения от 0,8 до 3,5 В
- Гарантированное отсутствие одиночных эффектов от воздействия протонов с ЛПЭ более 82 МэВ·см²/мг, значение суммарной дозы 100 крад (Si)



Реклама

#132

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ CRANE ELECTRONICS

ProSoft®

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



Система автоматизации процесса автоклавной обработки силикатного кирпича

Александр Связов, Сергей Шишканов

В статье представлены результаты разработки и эксплуатации системы автоматизации процесса автоклавной обработки силикатного кирпича. Управление процессом осуществляется персональным компьютером по интерфейсу RS-485 с использованием модулей серии ADAM-4000 и управляющей программы ADAMView.

ВВЕДЕНИЕ

Силикатный кирпич, являясь экологически чистым продуктом, находит широкое применение для строительства жилых и производственных помещений. Его производство состоит из ряда операций, таких как дозирование, перемешивание, формование и автоклавная обработка. Каждый из этих процессов вносит свой вклад в качество конечного продукта. При этом особо важное значение имеет заключительная операция — автоклавная обработка, обеспечивающая получение кирпича с заданными техническими параметрами.

Режим работы автоклава зависит от его конструкции и разновидности силикатного кирпича. Технология этого процесса подробно изучена [1]. Существуют различные системы управления автоклавной обработкой силикатного кирпича, использующие известные подходы и решения. Тем не менее реализация автоматизированной системы на существующем производстве требует учёта конкретных технических и экономических условий.

В ООО «Ресурс» (г. Рязань) разработана система автоматизации процесса автоклавной обработки, внедрённая на Рязанском заводе силикатных изделий. Главным её отличием является относительно низкая стоимость. В качестве управляющего элемента она использует компьютер, а для организации взаимодействия между компьютером и датчиками непрерывных и дискретных параметров и для выдачи управляющих

воздействий на исполнительные механизмы — модули распределённого ввода/вывода серии ADAM-4000 компании Advantech.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

После окончания процесса прессования сырец силикатного кирпича посту-

пает для прохождения тепловлажностной обработки в автоклав. Автоклав представляет собой горизонтально расположенный стальной цилиндр с герметически закрывающимися с торцов крышками. Прочность силикатного кирпича формируется в результате взаимодействия двух процессов: структурообразования, обусловленного син-

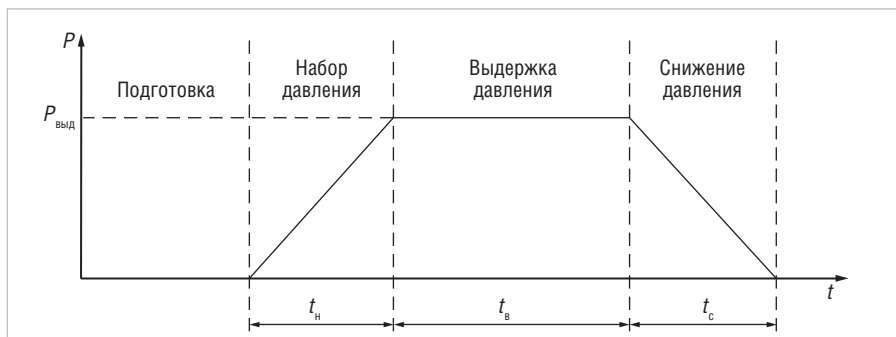


Рис. 1. Последовательность этапов автоклавной обработки

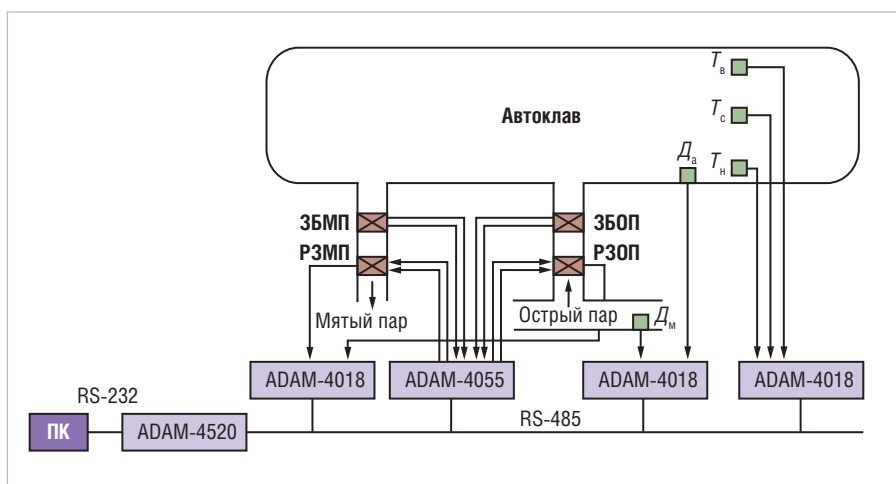


Рис. 2. Структурная схема системы автоматизации процесса автоклавной обработки силикатного кирпича

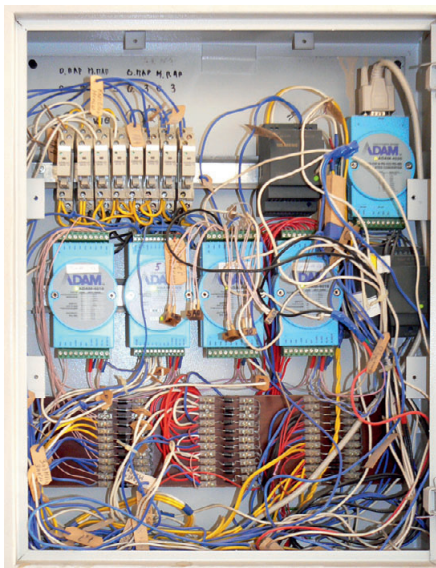


Рис. 3. Шкаф управления автоклавами

тезом гидросиликатов кальция, и де-струкции, обусловленной внутренними напряжениями [1]. Процесс запаривания сырца состоит из трёх последовательных этапов (рис. 1).

Первый этап (набор давления P) длительностью t_n начинается с поступления смеси в аппарат и продолжается до выравнивания показателей температуры пара и самого изделия. Во время прохождения второго этапа (выдержка давления) температура и уровень давле-

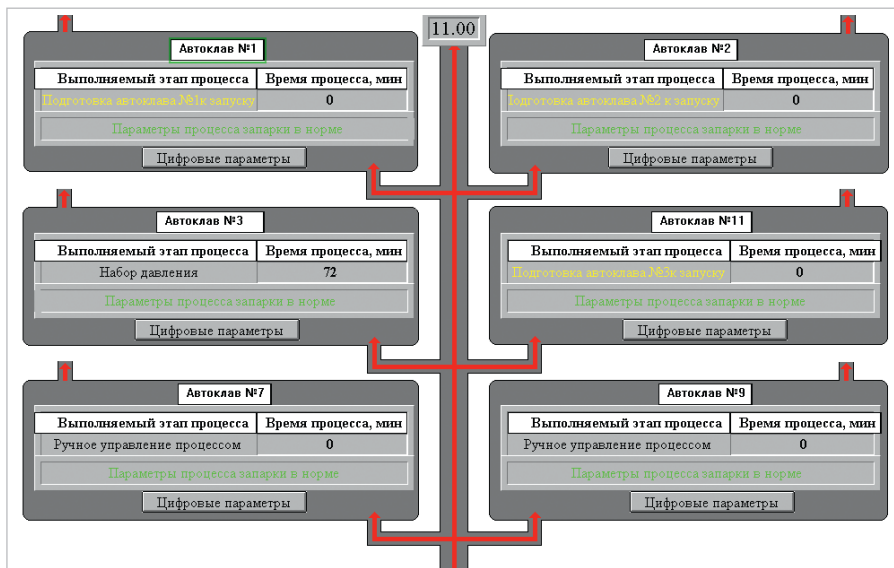


Рис. 4. Экранная форма состояния автоклавов

ния $P_{\text{выд}}$ поддерживаются на постоянном уровне в течение времени t_b , чтобы в толще кирпича правильно начались и своевременно завершились все физико-химические процессы, а именно: выпаривание излишнего количества влаги и образование гидросиликата кальция. На этом этапе происходит затвердевание кирпича. Третий этап (снижение давления) — это остывание готового продукта после прекращения теплового воздействия на него в

течение времени t_c . После окончания этапа снижения давления готовый силикатный кирпич поступает на склад для хранения и упаковки. Для получения силикатного кирпича с заданными характеристиками необходимо обеспечить возможность задания значения давления выдержки $P_{\text{выд}}$, длительности набора t_n , выдержки t_b и снижения t_c давления пара в автоклаве.

Для снижения внутренних напряжений в конструкции автоклава система

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания ПРОСОФТ признана партнёром года TDK-Lambda

Европейское представительство компании TDK-Lambda, одного из ведущих мировых производителей источников питания, провело на Майорке конференцию дистрибьюторов.

Фирма ПРОСОФТ является официальным дистрибьютором компании TDK-Lambda и постоянно принимает участие в ежегодных конференциях партнёров. В этом



году компания ПРОСОФТ была удостоена высокого звания «Партнёр года 2011/12» и получила награду за выдающиеся показатели продаж на рынке СНГ. ПРОСОФТ, являясь одним из крупных дистрибьюторов TDK-Lambda, поставляет российским заказчикам весь спектр продукции TDK-Lambda: высокоэффективные источники питания AC/DC для использования в промышленности и в медицине, DC/DC-преобразователи, программируемые и высоковольтные источники питания для применений в испытательном и научно-исследовательском оборудовании. В партнёрстве с компанией TDK-Lambda специалисты ПРОСОФТ приобрели богатый опыт реализации проектов с применением качественных и высокоэффективных источников питания для ответственных приложений, в гражданских и оборонных проектах.

На конференции были подведены итоги развития компании TDK-Lambda за 2011/2012 год, намечены перспективы и план развития на следующие годы, проведён ряд круглых столов и рабочих встреч, в ходе которых дистрибьюторы из разных стран обсуждали общие проблемы развития рынка АСУ ТП и обменивались опытом. ●

YASKAWA приобретает контрольную долю в капитале компании VIPA

Yaskawa Electric Corporation (YASKAWA) объявила о подписании соглашения между её европейским отделением, YASKAWA Europe GmbH (YEU), расположенным в г. Эшборн (Германия), и компанией VIPA Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH (VIPA), расположенной в г. Херцогенаурах (Германия), в результате чего YEU приобретает контрольную долю в капитале VIPA.

Интегрируя VIPA в структуру YEU, Yaskawa реализует свой план по доукруплению портфеля своей продукции с тем, чтобы стать поставщиком комплексных решений. Сочетание ПЛК, систем ввода-вывода и устройств операторского интерфейса VIPA с собственными преобразователями частоты, сервосистемами переменного тока и робототехническими комплексами позволит YASKAWA предлагать полный спектр решений по автоматизации для разнообразных рынков.

Закрытие сделки зависит от одобрения соответствующих антимонопольных органов. ●

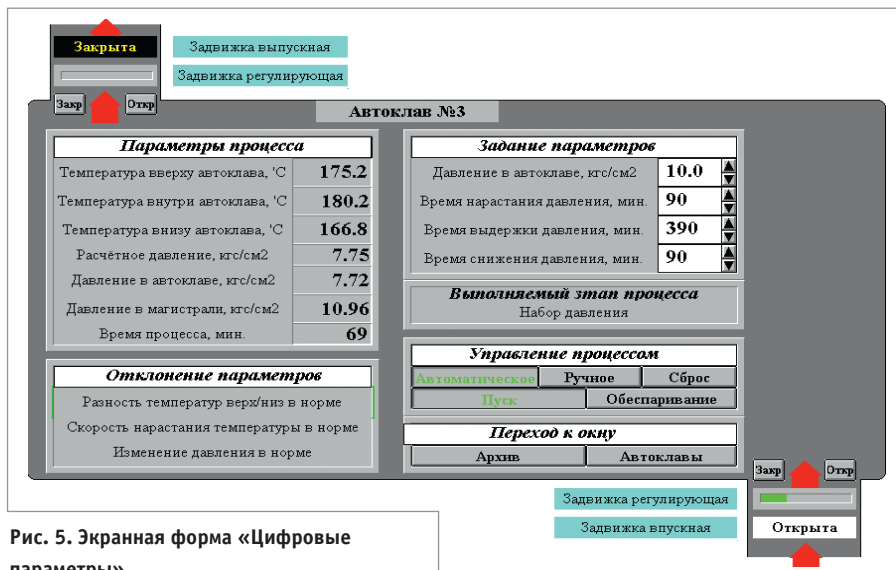


Рис. 5. Экранная форма «Цифровые параметры»

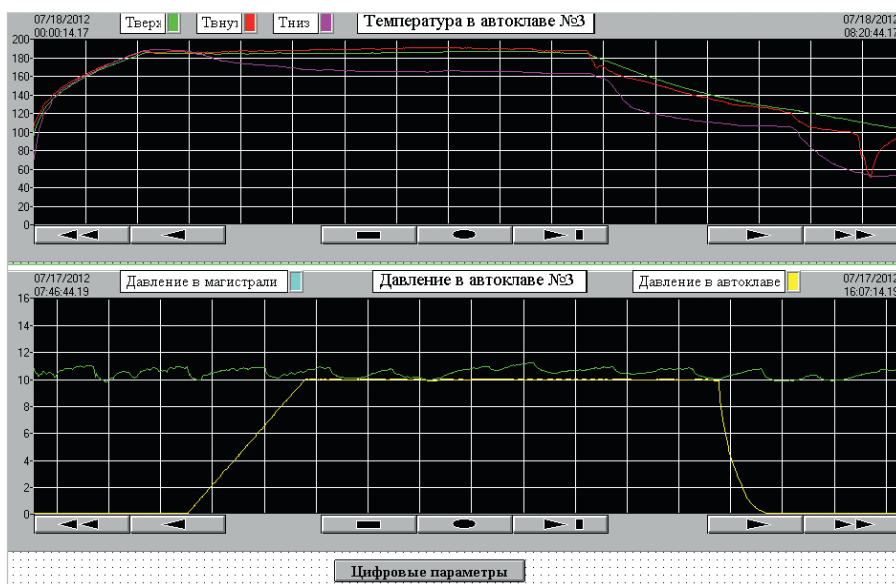


Рис. 6. Экранная форма текущего архива

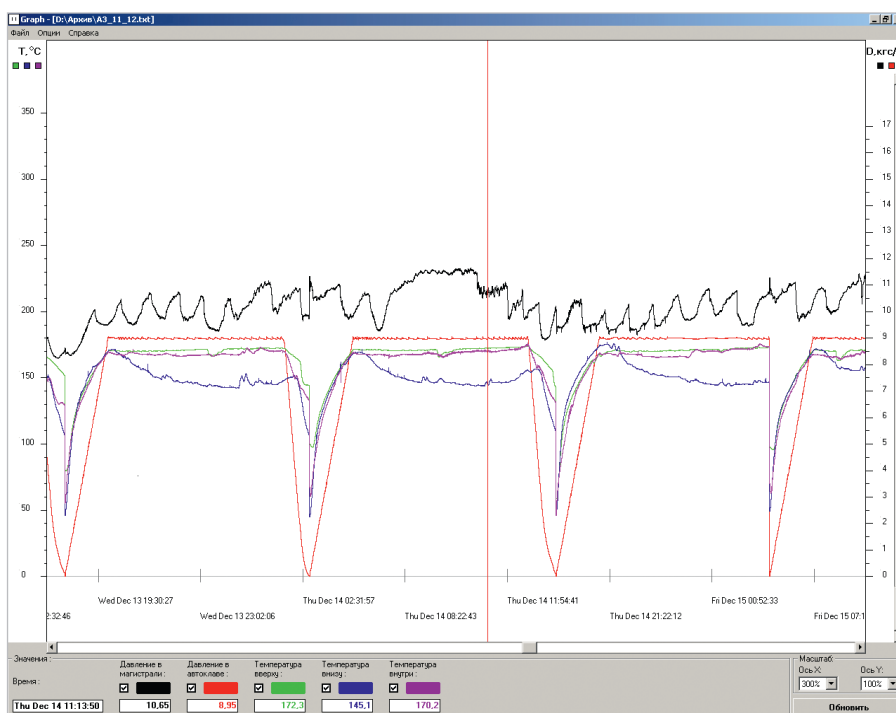


Рис. 7. Экранная форма программы Graph

должна обеспечивать контроль температуры сверху, внутри и снизу автоклава, скорость нарастания давления в нём и скорость нарастания температуры, разность температуры сверху и снизу автоклава. В ходе процесса автоклавной обработки необходимо контролировать положение впускной и выпускной задвижек безопасности и регулирующих задвижек острого и мягкого пара.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ И ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Структурная схема системы в части контура управления автоклавом приведена на рис. 2 (на схеме показан контур управления только одним автоклавом, управление другими автоклавами организовано аналогично).

В каждом автоклаве контроль температуры осуществляется тремя термопарами: T_v — сверху, T_c — в середине и T_n — снизу. Все эти термопары подключены к модулю аналогового ввода ADAM-4018. Состояние задвижек безопасности острого пара (ЗБОП) и задвижки безопасности мягкого пара (ЗБМП) определяется по сигналам соответствующих концевых выключателей, поступающим на модуль дискретного ввода-вывода ADAM-4055. Регулирование набора давления в автоклаве производится регулирующей задвижкой острого пара (РЗОП), а снижение давления — регулирующей задвижкой мягкого пара (РЗМП). Положение РЗОП и РЗМП контролируется посредством модуля ADAM-4018, настроенного на измерение напряжения. Управление задвижками РЗОП и РЗМП осуществляется с выходов с открытым коллектором модуля ADAM-4055 через электромеханические реле фирмы Omron. Контроль давления в автоклаве и подающей магистрали производится измерительными преобразователями SITRANS P серии Z фирмы Siemens (P_a и P_m), подключёнными к модулю ADAM-4018. Модули ввода-вывода ADAM объединены по интерфейсу RS-485 и через интерфейсный преобразователь (RS-232/RS-485) ADAM-4520 подключены к COM-порту персонального компьютера (ПК). Фотография шкафа управления шестью автоклавами, выполненного на базе конструктива фирмы Schroff, приведена на рис. 3.

В качестве управляющей используется программа ADAMView фирмы Advantech.

Шесть автоклавов объединены в группу, управление ими осуществляется с одного компьютера. Состояние процессов во всех шести автоклавах, подключённых к компьютеру, контролируется с помощью общей экранной формы, показанной на рис. 4. Для каждого автоклава отображаются его номер, выполняемый этап процесса, время выполнения процесса, а также соответствующими сообщениями сигнализируется об отклонениях процесса пропарки от нормы. Из данной формы, нажав кнопку «Цифровые параметры» в поле определённого автоклава, можно перейти на одноимённую форму контроля и управления процессом пропарки выбранного автоклава (рис. 5).

В разделе «Задание параметров» экранной формы конкретного автоклава оператор устанавливаются давление на этапе выдержки с шагом 0,1 кгс/см², время набора, выдержки и снижения давления с шагом 1 минута.

Название раздела «Параметры процесса» говорит само за себя, и здесь отображаются текущие значения следующих показателей:

- температура сверху, внутри и внизу автоклава;
- расчётное и текущее давление в автоклаве в данный момент времени;
- давление в магистрали острого пара;
- время процесса.

В разделе «Выполняемый этап процесса» высвечивается название текущего этапа автоклавной обработки кирпича.

Раздел «Отклонение параметров» на этапе набора давления содержит информацию о соответствии норме текущих значений разности температуры сверху и снизу автоклава, скорости нарастания температуры и изменения давления. Если разность температуры сверху и снизу автоклава превышает 45°C, то выводится мигающее красным цветом сообщение «Разность температур выше нормы». Если скорость нарастания температуры превышает 1,5°C в минуту, то выводится мигающее красным цветом сообщение «Скорость нарастания температуры выше нормы». Если нарастание давления в автоклаве меньше 0,06 кгс/см²/мин, то выводится мигающее красным цветом сообщение «Наращение давления ниже нормы». При

любом отклонении контролируемых параметров от нормы также выдаётся звуковое сообщение «Отклонение параметров от нормы».

На экранной форме автоклава также показаны состояние задвижек безопасности острого пара и задвижки безопасности мягкого пара в графическом виде с соответствующей надписью («Открыто», «Переключение», «Закрыто») и положение регулирующих задвижек острого и мягкого пара.

В разделе «Управление процессом» возможен выбор автоматического или

ручного режима. При выборе ручного управления необходимо нажать кнопку «Ручное». В окне «Выполняемый этап процесса» отобразится надпись «Ручное управление процессом» и появится возможность управлять положением регулирующих задвижек острого пара и мягкого пара с помощью соответствующих кнопок «Закр» и «Откр». Для выбора автоматического управления необходимо нажать кнопку «Автоматическое», а затем кнопку «Пуск». Если задвижка безопасности острого пара ЗБОП открыта, а задвижка безопасно-





BOXER
www.aaeon.com



№ 1

- Core™ 2 Duo
- Без вентиляторов
- Без кабелей
- Гарантия 2 года

AEC-6920





Расширяемый безвентиляторный встраиваемый компьютер, процессор Intel® Core™ 2 Duo, слот расширения PCI Express

- Безвентиляторная конструкция
- Процессор Intel® Core™ 2 Duo до 2,0 ГГц
- Слоты расширения: 1 PCI-E/ 1 PCI
- Широкий диапазон напряжений питания
- 2 Ethernet/ 4 COM/ 4 USB/ аудио/ CF-накопитель
- Устойчивость к вибрации до 5g и ударам до 50g

AEC-6860





Компактный безвентиляторный мультимедийный компьютер, процессор Intel® Core™ 2 Duo

- Безвентиляторная конструкция и компактный размер
- Процессор Intel® Core™ 2 Duo до 1,6 ГГц
- Широкие графические возможности (VGA, S-Video, DVI, LVDS)
- Поддержка LCD TV с разрешением HDTV
- Богатые коммуникационные возможности: Gigabit Ethernet, WLAN, 4 USB, 4 COM

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ААЕОН

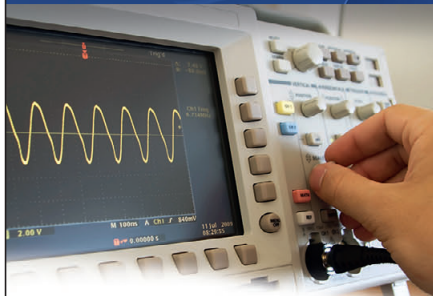
#369



PROSOFT®

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

Тестирование и измерения



- PXI/PXIe-платформы
- Модульные приборы
- Интерфейс GPIB
- Системы расширения компьютерной шины



- Платы сбора данных
- Высокоскоростные платы цифрового ввода-вывода



Безвентиляторные встраиваемые компьютерные платформы

- с PCI/PCIe-слотами расширения
- с интегрированными входами/выходами



#385

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР
ПРОДУКЦИИ ADLINK

ProSoft®



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

сти мягкого пара ЗБМП закрыта, то начинается процесс пропарки. При другом состоянии задвижек безопасности выдаётся звуковое сообщение «Проверьте состояния задвижек безопасности».

После набора давления в течение заданного времени процесс пропарки переходит к этапу выдержки давления, что отображается надписью «Выдержка давления» в окне «Выполняемый этап процесса». Заданное значение давления поддерживается с точностью $\pm 0,05$ кгс/см². Если отклонение больше этого значения, что в большинстве случаев обусловлено снижением давления в подводящей магистрали острого пара, выводится сообщение «Снижение давления ниже нормы» и выдаётся звуковое оповещение «Отклонение параметров от нормы».

После окончания этапа выдержки давления выводится сообщение «Переход к снижению давления» и выдаётся звуковое сообщение «Внимание! Этап выдержки давления закончен. Закройте впускную и откройте выпускную задвижки безопасности». Оператор закрывает впускную и открывает выпускную задвижки безопасности и нажимает кнопку «Обеспаривание». После этого выводится сообщение «Этап снижения давления» и начинается снижение давления в течение заданного времени. После окончания этапа обеспаривания выводится текстовое сообщение «Процесс пропарки закончен» и звуковое оповещение «Процесс пропарки закончен».

Из формы «Цифровые параметры» оператор, нажав кнопку «Автоклавы», может вызвать форму, на которой отображаются все подключённые к компьютеру автоклавы и протекающие в них процессы (рис. 4), а нажав кнопку «Архив», высветить форму «Текущий архив» (рис. 6).

На форме «Текущий архив» в верхнем окне показано изменение температуры сверху, внутри и снизу автоклава, а в нижнем окне — изменение давления в автоклаве и в магистрали подачи острого пара. Информация на форме «Текущий архив» позволяет качественно оценить процесс автоклавной обработки. Для более точной оценки параметров была разработана программа Graph (рис. 7). В окне этой программы могут отображаться значения давления в магистрали подачи острого пара и в автоклаве, а также температуры сверху, внутри и снизу автоклава. Для выбора

отображаемых параметров необходимо щелчком мыши поставить галочку в окошке с названием параметра. Для точной оценки параметров в определённый момент времени нужно щёлкнуть левой кнопкой мыши, и в окне экранной формы появится вертикальный маркер. В окнах, расположенных внизу под соответствующей надписью, высветятся значения параметров процесса в точке пересечения вертикального маркера с соответствующей зависимостью, а в окне «Время» отобразится время получения этих значений (время оценки параметров процесса). Вертикальный маркер можно перемещать с помощью мыши в заданную временную точку процесса. Для удобства анализа можно изменять масштаб графиков по оси X и оси Y.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение разработанной системы начато в 2005 году на Рязанском заводе силикатного кирпича в условиях действующего производства. В связи с этим подключение автоклавов осуществлялось поочередно. К концу 2008 года было подключено 10 автоклавов, управление которыми производилось с двух компьютеров. В настоящее время проводятся работы по дальнейшему расширению системы на описанных принципах до обслуживания уже 12 автоклавов.

Опыт создания и эксплуатации системы показал правильность выбранных решений, которые позволили автоматизировать процесс обработки силикатного кирпича. Внедрение автоматизированной системы привело к повышению качества силикатного кирпича на основе появившейся возможности более точного соблюдения технологических режимов и параметров, а также к росту энергоэффективности обработки кирпича за счёт снижения потребления пара. ●

Авторы выражают благодарность директору ЗАО «Системы и комплексы» Пронину Юрию Дмитриевичу за поддержку и консультации в ходе разработки системы, а также инженеру Шукину Сергею Юрьевичу за предоставленную программу просмотра архивных данных Graph.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хавкин Л.М. Технология силикатного кирпича. — М.: Стройиздат, 1982. — 384 с.

E-mail: saa_r@mail.ru



Комплексные поставки и инсталляции специализированного аудиовидеооборудования

Применение:

- в развлекательных центрах
- торговых центрах
- деловых центрах
- выставочных комплексах
- образовательных учреждениях
- клубах и ресторанах
- музеях

Поставляемое оборудование:

- рекламные мониторы
- профессиональные мониторы
- интерактивные мониторы
- видеостены
- системы трансляции и управления информационным контентом

Вся продукция, поставляемая на рынок РФ и СНГ, проходит строгую предпродажную проверку на соответствие заявляемым техническим характеристикам производителя. Тщательный выбор производителей оборудования позволяет сохранить низкую стоимость не в ущерб качеству, первыми предлагать инновационные продукты и решения в области аудиовизуализации.

WWW.AVSOLUTIONS.RU

Тел.: (495) 232-1687 • Факс: (495) 234-0640 • avs@prosoft.ru • www.avolutions.ru





Новая станция скоростной децентрализованной периферии ET200SP

Андрей Гуленок

В данной статье представлена новая станция децентрализованной периферии ET200SP компании Siemens. Описаны конструктивные особенности, показаны функции расширенной диагностики и сетевые возможности. Особое внимание уделено возросшей скорости передачи данных и возможности перенастройки оборудования в процессе работы.

В сфере промышленной автоматизации стабильность поставок, гарантированное наличие запчастей и хорошая совместимость являются одними из основных показателей качества продукции и зачастую котируются выше, чем мегабайты и мегагерцы технических характеристик. Жизненный цикл оборудования составляет десятилетия, и появление новых моделей систем управления происходит не каждый день и не каждый год. С одной стороны, это позволяет годами тиражировать удачные решения, но с другой — приводит к накоплению устаревших концепций и технологий и создаёт некий «интеллектуальный» барьер, сдерживающий появление новинок до тех пор, пока новые решения не обретут критической массы действительно существенных преимуществ.

В начале 2012 года компания Siemens анонсировала новое семейство устройств распределённого ввода-вывода ET200SP (рис. 1). С одной стороны, серия обладает рядом «фамильных» черт, присущих продукции компании, с другой — ряд принципиально новых

функций позволяет говорить о новом классе устройств децентрализованной периферии.

Если внимательно изучить описание этих устройств, то в пользу последнего можно выделить следующие аргументы, на которые делает акцент производитель: усовершенствованная конструкция, новая быстрая задняя шина и расширение функций, связанных с диагностикой и эксплуатацией новой периферии.

Конструктивные особенности

Конструктивно новое семейство оформлено в виде так называемой гранулированной, или мелко модульной периферии. Малогабаритные (установочная ширина всего 15 мм) модули в пластиковых корпусах устанавливаются на специальный сборный клеммник, который формирует заднюю шину и через который производится подключение внешних каналов управления. Если говорить об аналогах, то в первую очередь вспоминается хорошо зарекомендовавшая себя станция ET200S, на которую даже внешне очень похожа новинка. Первым идёт интерфейсный модуль IM 155-6PN, который подключается к сети PROFINET. Подключение производится через специальный сетевой адаптер BA, который определяет способ подключения — через розетки RJ-45, зажимы Fast Connect для витой пары или гнезда для оптоволоконного кабеля. Приёмопередатчики и двухпортовый коммутатор вынесены в сетевой адаптер. Такое



Рис. 2. Головной интерфейсный модуль с сетевым адаптером 2×RJ-45

решение позволяет сильно сократить номенклатуру интерфейсных модулей и ощутимо упростить ремонт, ведь приёмопередатчики портов — это наиболее уязвимая часть Ethernet-технологии, а тут они сменные. Пока, правда, заявлен только вариант с RJ-45, всё остальное (и PROFIBUS в том числе) отложено на зиму (рис. 2).

Справа от интерфейсного модуля (IM) монтируются модули входов-выходов. Но устанавливаются они не просто так, а в специальные подложки — клеммные модули (Base Unit), которые формируют заднюю шину и одновременно служат клеммником для подключения внешних проводников. Технология хорошо зарекомендовала себя на примере ET200S: во-первых, можно быстро поменять электронный модуль в случае отказа, не возясь с пучком проводов, а во-вторых, можно производить «горячую» замену модулей, шина станции



Рис. 1. Внешний вид ET200SP

при этом остаётся неразрывной. В конструкции присутствуют элементы механического кодирования, которые не позволяют перепутать электронный модуль и посадить его не на своё место.

Если положить рядом клеммные модули обеих систем, в глаза бросаются две вещи: данные части конструкции у ET200SP имеют в два раза больше клемм и сами при этом заметно меньше по размеру (рис. 3). Новая периферия имеет либо 18 либо 28 клемм на модуль. Это пружинные клеммы, рассчитанные на подключение проводников сечением от 0,14 до 2,5 мм². Руководящие документы рекомендуют применять монтажные гильзы, но толстые проводники можно монтировать и без них. Автор этих строк решил лично попробовать подключить тонкие и мягкие проводники, и в результате вышел конфуз. Провод не мог преодолеть сопротивление пружины зажима и сминался. Пришлось воспользоваться отвёрткой. При нажатии на специальную площадку зажим размыкается, и можно ввести проводник без какого-либо усилия. Это, конечно, выход, но монтаж сильно затягивается. Да и неудобно это. Но если провод жёсткий или в гильзах, то нет никаких проблем: зачистил его кримпером на необходимую длину и всунул в нужное отверстие — просто и очень быстро! Разобрать соединение можно, нажав на ту же площадку, — зажим разожмётся. Провод при этом не повреждается, поэтому соединение может использоваться многократно. Кстати, можно и отстегнуть весь клеммный блок вместе с проводами от клеммного модуля. Тогда останутся только задняя шина и шина питания.

Такая возможность позволяет заменить силовые проводники без остановки станции (рис. 4).



Рис. 3. Сравнение габаритов модулей ET200S (снизу) и ET200SP (сверху)

Довольно интересно решён вопрос организации потенциальных групп. Если в ET200S каждая потенциальная группа начиналась модулем контроля питания, который контролировал напряжение и генерировал прерывания, то в ET200SP от него отказались. Начало новой потенциальной группы обозначается клеммным модулем белого цвета. Шина питания в этом месте прерывается и начинается заново с клемм белого блока. Функции мониторинга делегированы модулям входов-выходов, они сами генерируют прерывания в случае пропадания напряжения питания. Нагрузочная способность осталась прежней — 10 А на группу. Это не много, учитывая, что модули стали 16-канальными, но клеммы питания присутствуют на каждом клеммном модуле, и при необходимости питание можно продублировать внешними проводниками.

Когда все проводники вставлены, доступ к металлическим частям клеммника исключён. Ни пальцем, ни отвёрткой коснуться токоведущих частей невозможно. Такое решение обеспечивает безопасность и позволяет в будущем реализовывать на ET200SP взрывобезопасные решения. Для контроля предусмотрены специальные шахты, в которые можно засунуть только специальный шуп-иглу.

При сборке экспериментальной конфигурации выяснилась одна конструктивная особенность. Клеммные модули бывают двух типов — А0 и А1. Вторые содержат температурные датчики для внутренней термокомпенсации аналоговых модулей. Внешне никаких отличий у них нет, и элементов, препятствующих монтажу цифровых выходов, не имеется. Но тем не менее 16-канальные цифровые модули выходов работают в клеммных модулях А1 некорректно. В руководстве по цифровым модулям прямого запрета на использование А1 нет, есть лишь рекомендация использовать модули А0. Никаких фатальных последствий такая ошибка не имеет, но невзаимозаменяемость клеммных модулей заставляет быть внимательным при подборе оборудования.

Закрывает станцию сервер-модуль. Это не просто оконечная заглушка-терминатор для внутренней шины. Это полноценный интеллектуальный модуль, который может хранить настройки, загруженные в станцию. Так сделано с прицелом на технологии

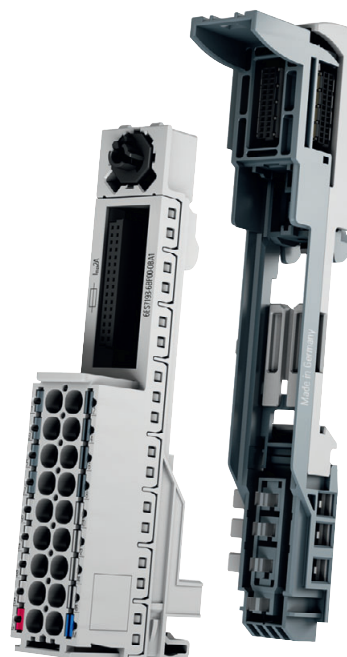


Рис. 4. Клеммный модуль в разобранном виде (хорошо видна шина питания, расположенная под отверстиями для внешних проводников)

Fail-Safe для использования в системах автоматики безопасности. В отличие от ET200S, модули входов-выходов не будут иметь настроечных переключателей и все настройки будут задаваться программно и сохраняться в сервере-модуле.

Электронные модули входов-выходов станции ET200SP имеют стандартизованную ширину 15 мм (модули двойной ширины в конструктиве не предусмотрены), но их разрядность значительно выше, чем у предшественников. Для аналоговых модулей предусмотрены 4 канала на модуль, для цифровых — 8 или 16 (для сравнения в ET200S самый «концентрированный» модуль имеет всего 8 каналов). Диапазон рабочих температур заявлен в границах от 0 до +60°C (до +40°C при вертикальной установке, когда вентиляционные прорезы располагаются горизонтально и условия для конвекции ухудшаются). Однако есть дополнительные ограничения для цифровых выходов. Модуль на 8 каналов по 0,5 А (то есть суммарно 4 А на модуль) работает без ограничений, а вот 16-канальный модуль (то есть суммарно 8 А на модуль) уже не обеспечивает надлежащего теплоотвода и имеет ограничения по протекающему току при определённых температурах. Аналогичные ограничения прописаны и для модуля на 4 канала по 2 А. Вообще, при изучении температурных кривых для выходных модулей создаёт-

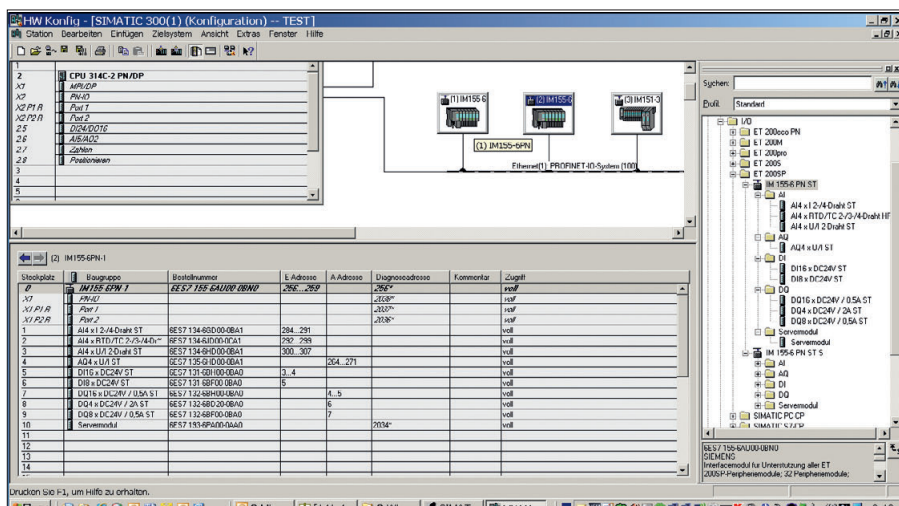


Рис. 5. Децентрализованная периферия ET200SP в аппаратном конфигураторе STEP 7

ся впечатление, что 4 А при +60°C — это предел для данного формата модулей. При большем токе нужно ограничивать максимальную температуру.

С охлаждением дело обстоит совсем не просто. Из-за небольших размеров модулей вентиляционные отверстия имеют довольно маленькую площадь, и собранную станцию нужно ориентировать правильным образом. Лежащая «на спине» на лабораторном столе станция ET200SP заметно нагревается при работе (температура корпуса повышается на 3–5 градусов) даже без нагрузки, но стоит расположить её вентиляционными отверстиями по направлению конвекции, как нагрев становится практически незаметен. Внутри модуля находится одна-единственная плата, не прилегающая к корпусу. Специальных радиаторов нет, но на плате оставлено довольно много фольги, к которой припаяны мощные ключи и которая помогает рассеивать выделяемое тепло. Охлаждение происходит не через корпус, воздух должен непосредственно омывать платы. Типовые значения рассеиваемой мощности, указанные в документации, составляют 0,8–1 Вт на модуль. Это не много, но маленькие габариты предъявляют особые требования к проектированию и монтажу, необходимо строго придерживаться рекомендаций и обеспечивать хороший доступ воздуха. Эффективный теплообмен возможен только при правильной ориентации станции и беспрепятственном воздухообмене. Обдувать станцию бесполезно, нужно дать ей возможность нормально работать штатным образом и не перекрывать вентиляционные каналы.

В целом конструкция получилась более компактной (по сравнению с

аналогичным набором входов-выходов ET200S новинка вдвое короче и на пару сантиметров уже), монтаж проще и удобнее (все работы либо вообще не требуют инструмента, либо достаточно отвёртки с 3-миллиметровым шлицем), а система маркировки и вставных шильдиков делает работу простой и наглядной. Но малые габариты предъявляют повышенные требования к организации рабочего пространства, в частности, нужно следить, чтобы провода и кабельные каналы не перекрывали вентиляционные отверстия.

ФУНКЦИИ РАСШИРЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ

Собираем тестовую конфигурацию, для чего дополняем HW-каталог пакета STEP 7 предлагаемым GSD-файлом. В аппаратном каталоге возникают два совершенно идентичных набора компонентов, отличающихся только символом S. Это одни и те же модули, но работают они в разных режимах (рис. 5). Различия касаются мониторинга питания периферии. Первый режим (без буквы) — это стандартный путь генерирования прерываний, вызова соответствующего организационного блока (OB) и последующего чтения SSL-списка (всё, как было раньше с ET200S). Второй режим проще: каждый IM получает собственные адреса в «аналоговой» области, и эти два слова можно опросить из программы пользователя без каких-либо дополнительных ухищрений. В зависимости от состояния питания и наличия модуля в посадочном месте соответствующий байт будет выставлен в 0 или в 1. Это довольно интересное решение, которое очень сильно упрощает диагностику, но, с другой стороны, такой метод очень

ограничен по качеству диагностической информации. Однако возможно, что для небольших конфигураций и простых задач он будет очень востребован в силу своей простоты. При этом стандартный путь через чтение SSL никто не отменял, тем более что ET200SP имеет весьма продвинутую и обширную диагностику. Модули могут диагностировать состояние внешнего питания, обрыв и короткое замыкание внешних цепей. При работе с «сухим» контактом для корректной работы диагностики необходимо шунтировать цепи резисторами. Аналоговые модули дополнительно фиксируют выход измеряемого сигнала за границы диапазона. Вся диагностика сопровождается наглядной индикацией светодиодами на лицевой панели модуля. Если модуль обнаруживает ошибку, зелёный цвет индикатора меняется на красный. В сегодняшнем наборе модулей реализована только групповая диагностика, в случае возникновения ошибки на отдельном канале локализация происходит на уровне модуля. Получить информацию о конкретном канале нельзя. Поканальная диагностика будет реализована во втором релизе, который ожидается в начале 2013 года. Обещаны модули входов-выходов, так называемые High Feature, предоставляющие поканальную диагностику с указанием конкретного канала и имеющие двухцветные (красный и зелёный) светодиоды индикации состояния канала.

Диагностика внешних проводников реализована просто и точно. При работе модулей цифровых входов с «сухим» контактом для корректной работы диагностики необходимо шунтировать контакты резисторами с номиналами от 25 до 45 кОм для получения диагностического тока утечки. Замыкание на шину питания модуль воспринимает как логическую единицу, а вот замыкание на массу можно отследить благодаря особым образом организованному питанию датчиков (исходящие провода выходят из модуля через специальные датчики — правда, в 16-канальном модуле для этого просто не хватило клемм). Аналогично и цифровые выходы умеют контролировать обрыв и короткое замыкание на массу и питание. В случае короткого замыкания срабатывает ограничение истекающего тока на уровне двукратного номинала. В состоянии логического нуля ток утечки не превышает 0,1 мА.

Что касается аналоговых модулей, то там диагностика внешних цепей активизируется только при использовании токового диапазона. Это и понятно, при потенциальном режиме канала очень сложно обеспечить протекание определённого диагностического тока. Если активизировать диагностику при работе модуля «по напряжению», будет выдана ошибка «Неправильный набор параметров модуля».

Параметры работы модулей передаются во время конфигурирования оборудования, но их можно менять на ходу во время выполнения программы пользователя. Каждый модуль имеет настроечную таблицу в 30–40 байт, которую можно передать с помощью специальной служебной функции SFC, вызванной в программе пользователя. Вряд ли имеет смысл менять электрические параметры модуля без перекоммутации внешних цепей (хотя для аналоговых сигналов это может оказаться полезным при адаптации к изменяющемуся уровню сигнала), а вот изменение времени интеграции (модули умеют сглаживать входной сигнал, отсекая помехи) может позволить реализовать адаптивную систему, которая в состоянии оперативно анализировать

уровень помех и активно их подавлять. Временная постоянная фильтра выбирается из фиксированного списка от 0,05 до 20 мс, что соизмеримо со временем физического нарастания сигнала, обусловленного паразитными ёмкостями.

Производительность и сетевые функции

Периферия поддерживает все преимущества PROFINET V2.2: тут и быстрый запуск, и поддержка PROFIenergy, и возможность оперативной смены IP-адреса из программы пользователя. Из программы можно менять не только настройки, но и собственно аппаратную конфигурацию. Вкупе с возможностью нормально запускаться и функционировать при отсутствии любого количества модулей это создаёт предпосылки для динамической адаптации конфигурации (так называемая концепция опционов). Можно заранее создать несколько шаблонов конфигурации и в зависимости от комплектации оборудования оперативно активизировать необходимый профиль. Это удобно, когда серийное оборудование имеет несколько модификаций, отличаю-

щихся аппаратной частью. Сам программный механизм выглядит громоздким и сложным, но на сайте технической поддержки имеются шаблоны и примеры, которые делают эту технологию проще и нагляднее.

Поскольку головной ИМ не имеет сменной карты памяти, а все настройки хранит в собственной памяти, на нём появилась кнопка «Сброс». Как понятно из названия, она приводит к сбросу всех настроек, в том числе IP-адреса и имени станции, к состоянию заводской поставки.

Кроме опционов, поддерживается возможность работы одной станции с двумя ИО-контроллерами. Правда, если контроллеры содержатся в разных несвязанных проектах, параметризация аппаратной части довольно причудлива, но если контроллеры объединены в один мультипроект, то всё легко и просто. Нужно только указать в настройках, что ET200SP является общим устройством, и можно распределять модули ввода-вывода между «мастерами». Каждому контроллеру будет присвоен свой кусочек адресного пространства, куда будут писаться данные. Второму контроллеру чужой модуль будет недоступен. Сложнее с



ДАТЧИКИ ДЕФОРМАЦИИ EPSI-METAL AX

Контроль состояния несущих элементов конструкций (мостов, кранов, прессов, клетей прокатного стана), натяжения тросов и др.

- Встроенный измерительный преобразователь
- Выходной сигнал 0...5 В, 4...20 мА
- Температурная компенсация
- Отсутствие механических регулировок
- Интерфейс для дистанционной калибровки
- Диапазон измерения ± 500 мкм/м
- Разрешение 1 мкм/м
- Монтаж с помощью винтов
- Степень защиты IP68
- Диапазон температур эксплуатации $-40...+70^{\circ}\text{C}$



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SCAIME

#411



Реклама

ProSoft[®]

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

диагностикой. Каждый модуль имеет свой собственный диагностический адрес и будет сигнализировать своему контроллеру. IM тоже имеет адрес и может быть приписан только к одному контроллеру. И диагностическую информацию из SSL-списка можно прочитать только этим контроллером, а второй получит лишь диагностические прерывания от приписанных модулей. Однако повторимся, такой режим — это возможность разделить станцию между двумя (и только двумя) контроллерами (и сэкономить на IM). Совместная работа с одним модулем ввода или вывода невозможна.

Скорость работы ET200SP исключительно высока. Измерить её средствами самого контроллера не удалось. Сигнал пробегал от CPU до выхода и от входа до CPU быстрее, чем заканчивался минимальный цикл процессора. Это неудивительно. Для головного IM предусмотрены такты PROFINET в 0,250, 0,500, 1, 2 и 4 мс. Ещё бóльшие скорости заявлены для внутренней шины ET200SP. Скорость передачи составляет 100 Мбит/с, а внутреннее тактирование шины — 31,25 мкс. Передача данных по шине синхронизирована с работой PROFINET. Можно выбрать как RT-, так и IRT-режим работы. При этом заявленная нестабильность (jitter) не превышает 100 мкс и не зависит от наполнения

станции. Синхронность работы не нарушается ни при минимальном, ни при максимальном количестве модулей ввода-вывода.

ET200SP поддерживает протокол MRP (Media Redundancy Protocol). Это очень интересная возможность повысить надёжность работы Ethernet-сетей, организовав закольцованные структуры. Никаких внешних спецэффектов такое закольцовывание не вызывает, но при обрыве одной линии связи происходит автоматическое реконфигурирование сети и телеграммы идут в обход повреждённого участка. Для этого необходимо лишь организовать новый MRP-домен, указать устройство, которое будет менеджером, подключить к нему клиентов и указать на топологической схеме, как соединяются порты. При обрыве кабеля или при отказе одного из участников этого кольца все остальные устройства продолжают работать, как ни в чём не бывало. Естественно, встроенная диагностика немедленно уведомит менеджера о возникших проблемах.

В качестве дополнительной функции заявлена возможность оперативного обновления внутренних микропрограмм всех модулей, но проверить эту функцию не удалось: прошло очень мало времени с начала поставок, и

новых прошивок обнаружить ещё не удалось. Остаётся надеяться, что перепрошивка будет добавлять новые возможности, а не исправлять ошибки.

Ну что ж, осталось подвести итоги

Знакомство с новинкой не разочаровало. Компания Siemens в очередной раз продемонстрировала верность традициям качества и представила инновационный продукт с очень высокими характеристиками. По сравнению с ET200S это серьёзный шаг вперёд.

- ET200SP — это компактная, энергоэффективная, собранная на современной элементной базе станция распределённой периферии. Конструкция станции оптимизирована для быстрой и простой сборки, удобна и продумана система маркировки. Сохранена традиционная для Siemens ориентированность на быстрое восстановление в случае отказа. Расплата за эти преимущества — необходимость строго следовать предписаниям производителя при проектировании и монтаже.
- Продвинутая система сбора диагностической информации с возможностью выбора технологии её получения (либо напрямую через адресное пространство, либо через чтение SSL-списков).
- Возможность изменения параметров модулей и конфигурации в целом в процессе работы. «Горячая» замена модулей и возможность работы с неустановленными модулями. Поддержка опционов.
- Высокая производительность, минимальная скорость реакции, тактовая синхронизация. ET200SP в 8 раз быстрее, чем ET200S.
- Поддержка MRP-функций.

Большинство из этих решений так или иначе уже представлены в других изделиях, но в случае ET200SP они собраны под одной крышей и дают инновационный продукт, который открывает новую перспективную линейку оборудования, идущую на смену старым поколениям. В ближайшее время номенклатура модулей будет расширена модулями ввода-вывода с поканальной диагностикой, головными IM для полевой шины PROFIBUS и специализированными модулями (счётчик, коммуникационный процессор). При этом цены на ET200SP ниже, чем на аналогичные конфигурации ET200S. ●

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Устойчивое строительство в Санкт-Петербурге

Международный Диалог «Энергоэффективность зданий» объединяет инвесторов и поставщиков технологий в Восточной Европе. Немецкие и российские потребители и разработчики соберутся 25.04.2013 в Санкт-Петербурге на Диалог, который пройдет под названием «Автоматизация зданий как ключевой фактор устойчивого строительства и энергосбережения».

Экологические характеристики, анализ жизненного цикла и стоимость здания теперь неотделимы от понятия «устойчивое строительство». Автоматизация зданий является гарантией возврата инвестиций. Ключом к верному успеху являются открытые системы автоматизации зданий, которые объединяют существующие стандарты, такие как BACnet, KNX, LonWorks и EnOcean.

Конгресс-выставка «Энергоэффективность зданий» является местом встречи не только конечных пользователей, производителей и поставщиков услуг, но и представителей государственного сектора, образо-

вания и науки. Участникам мероприятия представится уникальная возможность получить из первых рук информацию о новом мире энергоэффективности и комфорта, безопасности, сетевых и беспроводных услуг. На основании новейших инженерных систем зданий и сооружений, удовлетворяющих требованиям международных инвесторов, будет показан путь к рентабельному строительству. В Диалоге примут участие специалисты в области автоматизации Мартин Бисмарк (компания Sauter), Дмитрий Богонос (компания IntelDome), Андрей Головин (ассоциация BACnet/KNX), Даниель Юккер (компания Kieback&Peter), Ханс Кранц (ассоциация немецких инженеров VDI/НП АВОВ) и Владимир Максименко (BACS Center).

Организаторами мероприятия являются немецкие компании TEMA Technologie Marketing AG и MarDirect GbR.

Зарегистрироваться для участия, а также получить более подробную информацию о мероприятии можно на сайте: www.building-efficiency-dialogue.org. ●

Advantech – победитель рейтинга журнала Control Design в категориях промышленных и одноплатных компьютеров

В ежегодном опросе читателей журнала Control Design, итоги которого были подведены осенью 2012 года, компании показали отличные результаты по удовлетворению потребностей клиентов. В это время марсоход Curiosity начал исследования поверхности Марса, поэтому технологические достижения компаний, вошедших в рейтинг журнала Control Design-2012, приобрели очень большое значение. Сложный процесс посадки космического модуля на Марс привлёк внимание миллионов людей во всём мире. Этот проект, стоивший 2,6 млрд долларов, создан с использованием передовых технических и программных

средств. Самую лучшую и надёжную продукцию, которая используется в различных отраслях, представили на суд читателей журнала Control Design и компании-поставщики средств автоматизации.

Одной из них стала компания Advantech, занявшая сразу два первых места в этом рейтинге: в категориях промышленных компьютеров (UNO-2184G) – 20% голосов читателей и встраиваемых компьютеров (ARK-1120) – 11% голосов.

Процесс выбора заключался в рассылке вопросников читателям (более 10 000 анкет), которые принимают решения о покупке средств промышленной автоматизации и контрольно-измерительного оборудования. Так как мнение поставщиков средств автоматизации по этому вопросу нельзя считать объективным, ни один из них не имел права голоса. Опрос был проведён среди системных интеграторов, занятых в

машиностроении. Использовался так называемый независимый бюллетень, в нём не был представлен список поставщиков или брендов, из которых нужно было выбирать. Предлагалось 54 категории аппаратных и программных средств, и участники должны были назвать компании, которые предоставляют им лучшую продукцию в перечисленных категориях.

В 2012 году было получено около 200 бюллетеней. После выбора лучших поставщиков участники голосования оценили обслуживание и техническую поддержку, предоставленные этими компаниями. В рейтинг вошли только те поставщики (всего их было 90), которые набрали более 5% голосов по соответствующим категориям продукции. Одиннадцать компаний, таких как Rockwell Automation, Emerson, Thomson, Bosch Rexroth и Advantech, победили сразу в нескольких категориях. ●



Специализированный семинар



День Технологий QNX



18 Апреля 2013
Санкт-Петербург
Holiday Inn Московские Ворота





Стандарт ESMexpress: адаптация концепции COM для применения в промышленных условиях

Сюзанна Борншлегл

Статья знакомит разработчиков встраиваемых компьютерных систем с преимуществами компьютерных модулей типа ESMexpress и ESMini. Оба типа модулей спроектированы с учётом рекомендаций стандарта ANSI/VITA 59 и предназначены для использования на транспорте и в промышленности в условиях неблагоприятных механических и электромагнитных воздействий, в широком диапазоне температур окружающей среды.

Энтузиасты мира ПК нередко прибегают к «моддингу» (modding происходит от слова modify, англ. — модифицировать, изменять. — *Прим. пер.*) системного блока для улучшения охлаждения горячих компонентов системы. При этом кто-то ограничивается выпиливанием в корпусе отверстий для установки дополнительных вентиляторов, кто-то, вооружившись помпами, шлангами и водоблоками, сооружает систему водяного охлаждения, а наиболее продвинутые пользователи заходят ещё дальше — герметично закрывают корпус, удаляют из него все вентиляторы и заливают маслом. Под действием насоса масло циркулирует, обеспечивая весьма эффективное охлаждение системы. Такие оригинальные конструкторские идеи наверняка вызовут улыбку разработчиков встраиваемых компьютерных систем, подразумевающих прежде всего компактность конечного изделия.

Сталкиваясь с требованием рационального использования доступного, зачастую очень ограниченного пространства, разработчики встраиваемых систем вынуждены использовать компьютеры самых малых форм-факторов. При этом размеры конечных устройств продолжают уменьшаться, а ожидания от их возможностей и производительности всё возрастают. Более того, проникнув на рынки промышленных, мобильных и медицинских применений, встраиваемые компьютерные системы

обязаны отвечать высочайшим требованиям областей, в которых приходится работать конечному устройству. Чаше всего эти требования связаны с обеспечением высокой производительности, низкого тепловыделения, необходимой надёжности и отказоустойчивости в широком диапазоне температур окружающей среды в условиях неблагоприятных механических и электромагнитных воздействий, а зачастую ещё и в необслуживаемом или дистанционно управляемом режиме.

В идеальном случае, обладая небольшими размерами и необходимой надёжностью, встраиваемая компьютерная система должна не только выполнять свои функции, но обладать ещё и достаточной гибкостью для возможной модернизации, когда потребуются улучшение характеристик вычислительного ядра, связанное, например, с наращиванием или варьированием функций конечного устройства. Очевидно, что при этом возникает проблема обеспечения совместимости компонентов системы в будущем. Казалось бы, удовлетворение всей совокупности перечисленных требований — задача не из простых, так много факторов необходимо учитывать. Однако технологии не стоят на месте, и на помощь разработчикам пришла концепция COM-модулей.

Компьютерные модули (называемые также «компьютер на модуле» — Computer-On-Module, COM или «система на модуле» — System-on-Module, SOM)

представляют собой полнофункциональный компьютер, выполненный в виде мезонинной платы. В состав компьютерного модуля (КМ) входят центральный процессор, чипсет, BIOS, память, некоторый набор контроллеров периферии и разъёмы, через которые КМ подключается к другой плате, называемой платой-носителем. Все пользовательские интерфейсы и специализированная функциональность реализуются на плате-носителе, изготавливаемой согласно спецификации заказчика.

С момента появления концепции COM в начале 2000-х годов в полной мере оценить преимущества этой технологии успели разработчики и OEM-производители систем с менее жёсткими требованиями в отношении безопасности и условий эксплуатации. Так, КМ нашли успешное применение в торговом и рекламном оборудовании, информационных и торговых киосках, платёжных терминалах, игровых и развлекательных автоматах. Использование КМ даёт гибкость в выборе требуемой функциональности, позволяет снизить стоимость и сроки разработки конечного устройства, а значит, сократить время вывода изделия на рынок и приблизить момент, когда вложения в изделие начнут приносить прибыль.

Несмотря на попытки стандартизации, этими преимуществами нового «форм-фактора» долгое время не могли воспользоваться производители систем,

ориентированных на работу в жёстких условиях эксплуатации. Например, в транспортной отрасли, которая включает в себя средства воздушного, водного, железнодорожного, автомобильного, городского электрического и промышленного транспорта, действуют строгие стандарты в отношении надёжности и отказоустойчивости электронного оборудования. Данные стандарты определяют жёсткие требования к применяемому оборудованию в отношении ударостойкости и виброустойчивости, диапазона рабочих температур, допустимой влажности, устойчивости к воздействию электромагнитных полей и других факторов. Это же касается компьютеров и средств человеко-машинного интерфейса на их основе, используемых в передвижных медицинских комплексах, грузовых автомобилях, тракторах, подъёмных кранах и строительной технике, системах дорожного мониторинга и видеонаблюдения.

Очевидно, что для оригинальной концепции COM, в основе которой лежит связка двух плат, подключаемых друг к другу через разъём, воздействие тряски, вибрации и ударов является весьма серьёзным испытанием. Можно даже сказать, что промышленные условия — это явно не та стезя, где оригинальная концепция COM может показать свои лучшие качества. Помимо механических нагрузок ситуация может усугубляться воздействием пыли, влаги, электромагнитных помех и наиболее типичной проблемой — необходимостью поддержания заданного теплового режима системы.

Большинство представленных сегодня на рынке КМ производится согласно стандартам и спецификациям, в полной мере не учитывающим перечисленные требования, а также не всегда поддерживают самые современные интерфейсы. Так, стандарт COM Express (PICMG COM.0) как первая реализация КМ на основе шины PCI Express хотя и допускает использование в промышленном диапазоне рабочих температур от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$, но не в полной мере учитывает требования по стойкости к ударам и вибрациям, а параметры, связанные с охлаждением и защитой от электромагнитных воздействий, и вовсе не затрагивает.

Для того чтобы адаптировать технологию COM к промышленным применениям, потребовался её существенный «моддинг», в результате которого появился стандарт ANSI/VITA 59, RSE



Рис. 1. Схема конструкции КМ ESMexpress согласно стандарту ANSI/VITA 59

Rugged System-On-Module Express (патификация стандарта ANSI/VITA 59 ожидается в середине 2013 года. — Прим. пер.). Разработкой этого стандарта занимается ассоциация VITA при участии компаний MEN Mikro Elektronik, Curtiss-Wright, Pentair, Samtec и LiPPERT. Стандарт описывает требования к модулям класса «система на модуле» с поддержкой технологии PCI Express, предназначенным для работы в жёстких условиях эксплуатации.

С учётом рекомендаций этого стандарта спроектированы КМ типа ESMexpress, сочетающие практически все качества, необходимые для работы в условиях жёстких эксплуатационных воздействий и в необслуживаемом режиме. ESMexpress позволяет использовать экономические преимущества концепции COM в широком диапазоне областей, дополняя её такими характеристиками, как устойчивость к неблагоприятным температурным, ударным и вибрационным воздействиям, а также соответствием жёстким требованиям электромагнитной совместимости и приспособленностью к применению в безвентиляторных системах.

Для получения таких характеристик печатная плата размером 85×115 мм устанавливается в защитный алюминиевый корпус размером 95×125 мм, который изолирует электронные компоненты от окружающей среды. Это позволяет применять для охлаждения как технологии кондуктивного теплоотвода, так и естественную конвекцию, рассеивая до 35 Вт тепла. Диапазон рабочих температур модулей ESMexpress простирается от -55 до $+125^{\circ}\text{C}$. Общее представление о конструкции этих модулей можно получить на рис. 1.

Механические особенности конструкции модулей ESMexpress вносят существенный вклад в тепловую производительность. Жёсткое винтовое соединение обеспечивает хороший тепловой контакт между платой и теплоотводящими элементами. Края печатной платы передают тепло на рамку, а оттуда оно переносится на корпус. Самые горячие компоненты модуля соприкасаются непосредственно с крышкой корпуса. Если условия эксплуатации модуля требуют дополнительных мер по организации теплоотвода, то защитный корпус, закрывающий модуль, может быть оснащён радиатором или соединён тепловыми трубками с дополнительными элементами рассеивания тепла. При этом алюминиевый корпус (рис. 2) обеспечивает ещё и 100-процентную защиту от электромагнитных помех (соответственно требованиям европейского стандарта по устойчивости к помехам EN 55022), герметично изолируя электронные компоненты модуля со всех шести сторон.

Чтобы противостоять ударам и вибрации, все компоненты, включая процессор и память, напаяны на плату КМ, что позволяет выдерживать ударные нагрузки с ускорением $15g$ в течение 11 мс и сохранять работоспособ-



Рис. 2. КМ формата ESMexpress XM51 с процессором QorIQ P4080 в защитном алюминиевом корпусе

Таблица 1

Требования стандарта ANSI/VITA 59 по устойчивости к воздействиям внешних факторов

Фактор	Устойчивость	Соответствие стандарту
Одиночные удары	15g/11 мс	EN 60068-2-27
Многократные удары (тряска)	10g/16 мс	EN 60068-2-29
Синусоидальная вибрация	1g/10–150 Гц	EN 60068-2-6

ность после воздействия синусоидальной вибрации 1g в диапазоне частот от 10 до 150 Гц (табл. 1). Винтовое крепление к плате-носителю при помощи 8 винтов и два надёжных 120-контактных разъёма обеспечивают жёсткую фиксацию соединения. Используемые высокоскоростные межплатные соединители фирмы Samtec удовлетворяют требованиям военных и железнодорожных применений, рассчитаны на

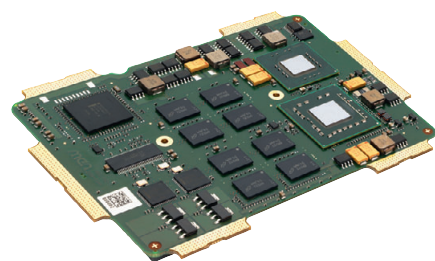


Рис. 3. Компьютерный модуль формата ESMexpress XM2 с процессором Intel Core 2 Duo

эксплуатацию в температурном диапазоне от –55 до +125°C и поддерживают передачу высокоскоростных сигналов на частоте до 8 ГГц, достаточной для широкополосных соединений в приложениях с интенсивным обменом данными (рис. 3).

При эксплуатации в жёстких климатических условиях, воздействию влаги, пыли и значительных температурных колебаний для обеспечения дополнительной защиты модуля предусмотрено нанесение влагозащитного покрытия.

С точки зрения функциональности, концепция ESMexpress предполагает применение только современных последовательных интерфейсов и только тех из них, спецификации которых полностью открыты и поддерживаются разными вендорами. Распиновка двух 120-контактных разъёмов чётко пропи-

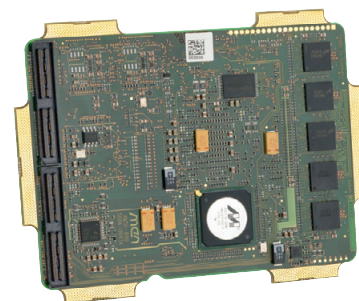
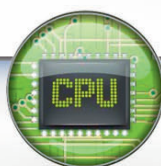


Рис. 4. Вид на КМ формата ESMexpress XM50 со стороны разъёмов

сана в стандарте и не подразумевает вариаций, чтобы обеспечить 100-процентную совместимость и взаимозаменяемость модулей (рис. 4).

Технология PCI Express поддерживается в виде четырёх портов этого интерфейса (4 x1) и одного конфигурируемого порта (1 x16, 1 x8, 2 x4 или 2 x1) для подключения внешней высокопроизводительной графики. Если достаточно одной линии PCI Express, то один из двух 120-контактных разъёмов может не использоваться. В числе доступных интерфейсов ввода/вывода — три канала Gigabit Ethernet (возможно также и 10G Ethernet), 8 портов USB 2.0, 3 порта SATA, интерфейс



800 МГц
процессор
Cortex-A8



Гальваническая
изоляция



Поддержка
шины CAN



eMT

Профессиональные панели оператора
Максимальная простота использования

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ WEINTEK

#459



ProSOFT®

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

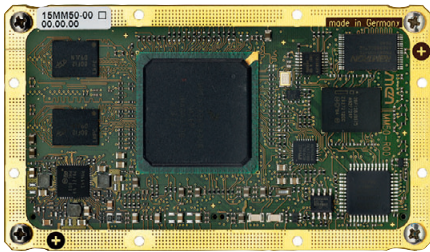


Рис. 5. Малогабаритный компьютерный модуль формата ESMini MM50 с процессором PowerPC MPC5123

SDVO, LVDS, HD Audio, а также вход питания номиналом 12 В и некоторые служебные интерфейсы.

Кроме того, возможности ввода/вывода КМ ESMexpress могут быть дополнены специализированными интерфейсами за счёт использования микросхем программируемой логики (ПЛИС/ FPGA) с интерфейсом PCI Express на плате-носителе. Используя законченные готовые блоки (IP-ядра, выполняющие необходимые функции), можно реализовать интерфейсы, необходимые в конкретном промышленном, медицинском, транспортном, оборонном или коммуникационном приложении. Возможности перепрограммирования ПЛИС позволяют разработчику производить значительные модификации устройства во время всего срока его службы без необходимости замены компонентов. Таким образом, значительно снижаются риски, связанные со снятием с производства электронных компонентов, поскольку программируемая логика ПЛИС позволяет сохранить IP (интеллектуальную собственность) и перенести её на новые ПЛИС-микросхемы с минимальными усилиями.

В дополнение к модулям ESMexpress с размерами 95×125 мм существует ещё более компактный формат защищённых КМ — ESMini с размера-

ми 95×55 мм, который, хотя и не является частью стандарта ANSI/VITA 59, отвечает всем тем же требованиям по защите и охлаждению, что и «старший брат» (рис. 5).

В отличие от КМ других стандартов и спецификаций, ESMexpress и ESMini не ограничены поддержкой одной лишь x86-архитектуры и могут быть изготовлены на основе центральных процессоров как Intel, так и PowerPC. На рынке уже доступны КМ, удовлетворяющие требованиям как маломощных мобильных приложений, так и коммуникационных платформ класса Hi-End. Несмотря на установленное стандартом ограничение в 35 Вт рассеиваемой мощности, многие из современных процессоров, которыми оснащаются КМ ESMexpress и ESMini, выделяют только часть этой мощности, нивелируя проблему охлаждения.

По размеру КМ стандарта ESMexpress соответствуют типоразмеру COM Express Basic (наиболее популярному варианту реализации стандарта COM Express) и имеют пять отверстий для винтов, определённых этим стандартом. Фирма MEN Mikro Elektronik предлагает плату-адаптер ESMexpress — COM Express, которая совмещает распиновку выводов и механику этих двух стандартов, например для тестирования модуля ESMexpress без полной разработки платы-носителя (рис. 6). Системы, построенные с использованием КМ COM Express, посредством такой платы-адаптера могут быть дополнены преимуществами стандарта ANSI/VITA 59.

Стандарт ANSI/VITA 59 дополняет технологию COM элементами повышения стойкости к неблагоприятным внешним воздействиям, а также продуманной концепцией охлаждения. Появление модулей типа ESMexpress и ESMini открывает возможности для

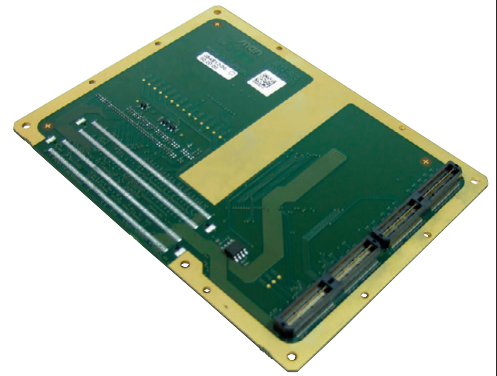


Рис. 6. MEN Mikro Elektronik предлагает плату-адаптер ESMexpress — COM Express

широкого применения решений на основе КМ в электронной технике различного назначения, например на транспорте, в промышленности и везде, где есть высокие технологические требования и ограничения по доступному пространству. Подтверждением этого является то, что системы на основе модулей ESMexpress и ESMini довольно быстро нашли применение в бортовых системах малой и средней авиации, управляющих контроллерах горно-шахтной техники, локомотивных терминалах, регистраторах данных для грузовиков и автобусов, робототехнике, системах мобильной телеметрии для сельскохозяйственных машин. Небольшой размер и возможность работы в безвентиляторных системах позволяют размещать КМ в закрытых корпусах с высокой степенью защиты, взрыво- и огнезащитой, делая их пригодными для применения в экстремальных проектах. ●

Автор — сотрудник MEN Mikro Elektronik

Перевод Алексея Гапоненко, сотрудника фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (812) 448-0444

E-mail: info@spb.prosoft.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

FASTWEL и Wind River стали официальными партнёрами

Компания FASTWEL присоединилась к партнёрской программе Wind River Partner Alliance Program. Участие в проекте даёт возможность оптимизировать для заказчиков компании сроки работ по разработке сложных систем для ответственных применений.

Компания Wind River, мировой лидер в области встраиваемого и мобильного ПО, объявила о присоединении российского производителя встраиваемых и одноплат-

ных компьютеров FASTWEL к программе Wind River Partner Alliance Program. Партнёрство позволит FASTWEL создать новую линейку надёжных системных платформ для ответственных применений, включая аэрокосмическую, промышленную и транспортную отрасли.

В рамках партнёрской программы FASTWEL будет поставлять пакеты поддержки оборудования (board support packages — BSP) для операционной системы VxWorks, обеспечивающие интеграцию изделий FASTWEL с программными продуктами Wind

River. Наличие комплектов сертификационной документации для операционных систем Wind River на оборудовании FASTWEL и интеграции с инструментарием автоматизированного тестирования и валидации кода позволит разработчикам ответственных систем упростить процесс сертификации по современным стандартам функциональной и информационной безопасности.

Официальный дистрибьютор Wind River и FASTWEL в России и странах СНГ — компания ПРОСОФТ. ●

Как «выжать» максимум из технической поддержки производителя

Мы не пишем в техподдержку

В инженерном деле чудес не бывает — говорят, даже для истории с магическим переключателем [1] в конце концов нашлось логичное объяснение. Любая инженерная задача состоит из деталей, и любая проблема заключается в том, что какие-то конкретные детали работают и/или взаимодействуют не так, вне зависимости от того, знаем мы про них что-либо или нет. При этом опытный инженер всегда знает, что в задачах диагностики неисправностей додумывать или подразумевать что-либо очень вредно: как известно, допущение — праматерь всех провалов, и чем больше фактов, тем ближе истина, а по ложному пути можно блуждать сколь угодно долго.

Количество деталей, влияющих на работу технической системы, может быть невообразимо велико. О каких-то из них мы не знаем, потому что они выпадают из нашего кругозора, другие лежат на поверхности, но мы их даже не рассматриваем, наивно полагая, что уж они-то здесь совершенно ни при чём. Это абсолютно нормально: мировая инженерная практика изобилует весёлыми историями про курьёзы отладки наподобие электронной почты, которая не доставляется дальше, чем на 500 миль [2], сторожевой собаки, которая скулит перед тем, как зазвонит телефон [3], постороннего стука в кузове «Газели» [4] и т.п. Я однажды чуть ли не два месяца пытался понять причину стука во входную дверь своей квартиры между восемью и десятью вечера (два или три раза — «тук-тук-тук», подбегашь, смотришь в глазок — никого), пока однажды, возвращаясь вечером домой, случайно не наткнулся на спускающегося навстречу соседа, который шёл выгуливать своего сеттера. Сеттер был ужасно рад, что его ведут гулять, и ошалело вилял хвостом, проходя мимо моей двери, он как раз успевал ударить по ней хвостом два-три раза. Как сделать время диагностики таких проблем предсказуемым?

Однажды, когда я был молодым специалистом и работал в техподдержке, меня вызвали прочитать мастер-класс на техническом семинаре в Запорожье. Когда семинар закончился, ко мне подошел представитель одного из заказчиков и спросил, известно ли мне что-нибудь про проблему с драйвером некой сетевой карты для операционной системы QNX4. Проблема была знакомой: производитель оборудования заменил микросхему на одной из своих плат, изменил номер версии платы (вытравленный в уголке мелким шрифтом), но номер для заказа оставил неизменным. Разница, как в анекдоте, оказалась потрясающей: со старой версией платы драйвер работал корректно, а с новой «валил» при запуске весь сетевой стек. По закону подлости проявилась эта ситуация в самый неподходящий момент: наш заказчик сделал и отладил прототип системы на плате старой версии, а когда пришло время ставить систему на объект, закупил оборудование по тем же самым номерам для заказа, и система внезапно отказалась работать. Мы

подняли по тревоге техподдержку производителя, те признали проблему и через три дня предоставили исправленную версию драйвера; система была успешно развёрнута, а задача со спокойной совестью сдана в архив. С этого момента до семинара в Запорожье прошло больше года. Когда я спросил представителя запорожского заказчика: «У нас уже год как есть решение — почему же вы сразу не написали к нам в техподдержку?» — он ответил: «Мы не пишем в техподдержку. Если мы сталкиваемся с проблемой, которую не можем решить прямо сейчас, мы просто ищем другой подход».

Этот ответ меня тогда сильно озадачил — я не мог понять, почему проще перепроектировать систему, чем написать несколько строк по электронной почте и с некоторой вероятностью получить решение мгновенно. Работая впоследствии в должности менеджера проектов, я нашел ответ на этот вопрос: лучше плохо ехать, чем хорошо стоять. Руководство начинает паниковать, когда работа приостанавливается на неопределённый срок и её возобновление зависит от обстоятельств, которые не выглядят контролируемыми, например от работы инженеров техподдержки сторонней организации. Гораздо спокойнее загрузить своих людей другой работой и надеяться, что пока шар на их стороне, ситуация находится под контролем.

Созданию этой иллюзии во многом способствует реальный отрицательный опыт работы с техподдержкой — многие из вас наверняка сталкивались с ситуацией, когда техническая поддержка производителя либо вообще молчит, либо слишком медленно реагирует, либо реагирует быстро, но обсуждение проблемы затягивается на неопределённый срок и в конечном итоге не приводит ни к чему. Иногда обращаться в техподдержку мешает инженерная гордость (да я сам справлюсь, что я, не инженер?), иногда — интерес к проблеме (когда ещё залезешь в исходный код планировщика?), но результат всегда один: обращение в техподдержку часто используется как последний шанс, когда других вариантов не осталось, а время уже упущено. Между тем, если возникают проблемы, их надо решать быстро, ну или хотя бы предсказуемо.

В настоящей статье описывается, как устроена техническая поддержка, почему она работает так, как она работает, и как взаимодействовать с ней, чтобы получить от этого максимальный эффект. Приведённые рекомендации в большей степени относятся к работе с производителями программного обеспечения, хотя большинство из них будут полезны в любой практике диагностики и решения технических проблем.

Как работает техподдержка

Мухи и котлеты

Прежде всего, следует понимать, что в общем случае (наиболее часто это справедливо для больших компаний)

подразделение технической поддержки и подразделение разработки — это две различные единицы, работающие по разным правилам, использующие разные информационные системы, а часто и находящиеся в разных городах (а то и странах).

Подразделение технической поддержки обрабатывает входящие обращения и решает проблемы клиентов, связанные с продукцией компании. Инженеры технической поддержки знают больше всех про то, что беспокоит клиентов, и про поведение продуктов в типовых случаях, но про их внутреннее устройство могут не знать решительно ничего; как только они узнают достаточно, они обычно переводятся в подразделение разработки, потому что там больше платят. Задача инженеров технической поддержки — избавлять клиентов от возникающих проблем в краткосрочной перспективе, например, снабжать свежими версиями, в которых проблема уже решена, указывать на главы в документации, в которых описывается решение, рекомендовать обходные пути и т.п. Далеко не любая проблема, попавшая в техподдержку, дойдёт до разработчиков, просто потому что большая часть запросов сводится не к некорректному поведению продукта, а к более простым вещам типа недостаточно внимательного чтения документации. Техническая поддержка именно потому выделяется в отдельное подразделение, что отвлекать разработчиков на такие задачи выходит слишком дорого.

Подразделение разработки собственно создаёт продукт. Инженеры-разработчики знают про внутреннее устройство продуктов всё, но в общем случае могут понятия не иметь, как эти продукты применяются реальными заказчиками и с какими проблемами это сопряжено. Инженеры технической поддержки для них в этом смысле — один из важных источников обратной связи (наряду с отделом маркетинга, группой тестирования и т.д.), на основании которой формируются оперативные планы и планы выпуска новых версий. Задача разработчиков — сделать продукт таким, как написано в требованиях, и сделать это в указанные сроки. Работа разработчиков ритмична и основана на планах, и чтобы эти планы поменять, требуются серьёзные основания, кроме того, изменения в планах могут быть значительнее, чем изначально кажется, т.к. после разбирательства может выясниться, что проблема лежит глубже, и чтобы починить всё правильно, требуется серьёзная переработка системы. Поэтому решение часто имеет двоякую форму: обходной путь прямо сейчас, плюс долговременное решение в следующей версии согласно обновлённому плану выпуска.

Из вышесказанного следует один важный вывод: ваш запрос в техподдержку *никогда не попадает к разработчику немедленно* (за исключением разве что случаев, когда компания-производитель невелика и группы разработки и техподдержки сидят в одной комнате или вообще едины). Чтобы проблема дошла до разработчика, необходимо сначала удостовериться в том, что:

- проблема реально существует, то есть продукт не делает то, что должен делать, и это происходит определённым образом в определённых обстоятельствах;
- вы прочитали документацию и следовали ей, но это не дало необходимого решения;
- вы не пытаетесь сделать то, что сделать невозможно или по общепринятой практике делается совершенно иначе;

- проблема не является известной и либо решённой в более свежих версиях продукта, либо отклонённой/отложенной по объективным причинам.

Первоочередная задача технической поддержки — получить от клиента всю эту информацию. Чаще всего ещё в процессе её получения выясняется, что проблема не стоит выеденного яйца и решается в одно действие, но если этого не происходит, то на основании полученной информации принимается решение:

- признавать ответственность за проблему или нет (есть ли в возникновении проблемы вина производителя);
- принимать проблему в работу или отклонять;
- к какой области относится проблема (вызвана ли проблема ошибкой в ТЗ, продукте и/или документации);
- насколько решение проблемы важно относительно уже имеющихся текущих задач.

Процесс принятия этого решения у разработчиков носит название приоритезации (triage), и этим занимается специальная рабочая группа, состоящая из представителей разных подразделений, — с этого может, например, начинаться рабочий день. Пока проблема не прошла приоритезацию, в рабочий план она не попадёт и её решением никто заниматься не будет — это позволяет сохранить концептуальную целостность продукта и не скатиться в хаос при большом количестве заявок.

Таким образом, чтобы проблема была признана и ушла в работу как можно быстрее, всю необходимую информацию для этого надо предоставить сразу — это позволит сократить административные задержки, и вот почему.

Жизненный цикл заявки и системы учёта

Число заявок, поступающих в техподдержку за единицу времени, для крупных компаний (да и не только для крупных) может быть очень велико; при этом хорошим тоном считается реакция на заявку в течение одного рабочего дня. Чтобы уложиться в нормативы, нужно всегда иметь точную картину по текущим заявкам: что с ними происходит, кто с ними работает, какие из них к чему относятся, какие из них самые важные, и т.д. Вдобавок, кроме отслеживания текущего состояния заявок, важно ещё и строить статистику: сколько заявок по какой теме поступило за последний месяц, растёт число незакрытых заявок со временем или падает, кто из инженеров результативнее всех, и т.п.

Очевидно, что Excel здесь не обойтись, — мне доводилось работать в компаниях, где число заявок в базе данных переваливало за десятки тысяч. Чтобы ориентироваться в таких объёмах информации, нужна распределённая информационная система, способная учитывать и отслеживать состояние заявок, а также генерировать сложные отчёты. Для этого существует специальный класс программных продуктов — *системы отслеживания дефектов* (issue tracking systems, например, JIRA, TestTrack Pro, FogBugz, Mantis, Bugzilla — список можно продолжать). Если вы работаете с серьёзным производителем, будьте уверены, у него такая система есть.

Каждая поступающая в техническую поддержку заявка регистрируется в системе и получает уникальный номер (идентификатор). После этого она обязана пройти определённый перечень стадий («не трогали», «расследуем», «чиним», «ждём информации», «проверяем решение» и т.п.), пока не получит резолюцию («это уже было», «исправлено», «отклонено» и т.п.)

и не будет закрыта по согласию с заявителем. Жизненный цикл заявки у каждой организации свой — всем удобно по-разному, и системы отслеживания дефектов позволяют это настраивать, но важно не это. Важно то, что жизненный цикл есть, для всех заявок он неизменен, и по мере продвижения по нему заявка обрастает подробностями — мало того, часто нельзя перевести заявку из одного состояния в другое, не предоставив определённую информацию.

Если посмотреть с точки зрения клиента, то можно сделать из этого следующие выводы.

- **Спрашивайте номер вашей заявки.** Если в ответ на вашу заявку вам первым делом сообщили её номер (ticket number, issue id — это может называться по-разному) — это хороший признак. Это значит, что у производителя есть система учёта, так что все детали по заявке будут храниться в одном и том же месте, ничего не потеряется, вы всегда будете в курсе, о чём идёт речь, а главное, сможете вспомнить всё необходимое, когда та же проблема снова объявится через полгода.
- **Предоставляйте всю требуемую информацию как можно раньше.** Необходимость предоставить информацию, запрошенную инженером техподдержки, продиктована в том числе и тем, что не имея её, он физически не сможет перевести заявку в состояние «принято в работу» (или как там у них), а значит, работа по заявке всё это время вестись не будет. Кстати, у этого вопроса есть и своя тёмная сторона.

Игры, в которые играют люди

Требовать номер заявки имеет смысл ещё и с той точки зрения, что данные, не введённые в систему, не попадают в отчётность. Как совершенно справедливо писал Джозел Спольски [5], как только вы вводите в своей организации показатели качества, организация перестаёт работать на качество и начинает работать на показатели. Эффективность работы инженеров технической поддержки в разных компаниях измеряется по-разному (см. комиксы Скотта Адамса «Техподдержка Догберта» [6]), но есть один общий момент: всегда можно легко посчитать (и поэтому все этим занимаются), сколько заявок назначено каждому инженеру. Разумеется, никто не любит, когда на нём «висит» много незакрытых заявок, поэтому есть соблазн либо регистрировать не все заявки, либо искать причины их отклонять, либо как можно быстрее «переводить стрелки», а то и комбинировать всё это. (Джозел Спольски упоминает историю про одного программиста, который должен был написать функцию, возвращающую высоту строки электронной таблицы, но у него не было времени сделать это правильно, потому что начальство давило на него нереальными сроками. Он вышел из положения, написав функцию, возвращавшую константу «12», а потом дождался обнаружения этой ошибки и выделения рабочего времени на её исправление.)

Это выливается в серию игр, которые могут быть на руку конкретному недобросовестному сотруднику производителя, но совершенно не на руку клиенту, который хочет быстро решить проблему. Рассмотрим некоторые из них подробнее — в конце концов, предупреждённый вооружён.

Какой-то номер? Случается так, что у производителя есть система учёта заявок, но она, как это часто бывает с корпоративными информационными системами, разработана не для людей и внедрена кое-как, соответственно, работать она не помогает, а только мешает. Сотрудники будут всеми правдами и неправдами избегать использования такой системы: применительно к технической поддержке, например, это значит не

регистрировать заявки, а хранить их у себя в почтовом ящике, или регистрировать, но только образцово-показательные, или ещё как-нибудь. Трюк вроде безобидный, но на практике это всегда означает путаницу с приоритетами и потерю важных деталей — всё это откладывает решение вашей проблемы. **Вывод:** лучше требуйте номер заявки сразу и явно — даже если у вашего производителя нет системы учёта, вы, возможно, приблизите этим момент её внедрения.

Имитация бурной деятельности. Другой возможный трюк — активное переливание из пустого в порожнее в надежде, что клиенту надоест и он отстанет сам. Мне однажды довелось столкнуться с инженером техподдержки, который отвечал мгновенно и вроде бы по делу («попробуйте вот это»), но на самом деле вникнуть в проблему даже не пытался — это всегда видно по отсутствию встречных вопросов. На пятой итерации (на этот момент мы потеряли уже неделю) я вынужден был выйти на менеджмент верхнего уровня, и меня связали непосредственно с разработчиком, который и помог найти решение. **Вывод:** отсутствие встречных вопросов — тревожный признак, означающий нежелание помочь. Будьте готовы искать альтернативные пути и запаситесь соответствующими контактами, лучше из другого подразделения (например, отдела маркетинга или продаж), а также близкой для них аргументацией (например, возврат оборудования).

«У нас нет на это времени». Далеко не все заявки в результате сводятся к дефектам. Формально говоря, дефект — несоответствие *реального* поведения продукта *заявленному* (сравните с *ожидаемым*); таким образом, однозначно является дефектом только поведение продукта, противоречащее его опубликованным характеристикам или документации. Это очень полезное определение, так как оно не оставляет места для полемики: если такое противоречие обнаружено, производителю остаётся признать либо ошибку в описании, либо ошибку в продукте. Однако у такого определения есть и обратная сторона — оно позволяет производителю считать все остальные заявки запросами на добавление новых функций (feature request) или улучшение уже существующих (enhancement request) и принимать решение об их принятии в работу или отклонении самостоятельно, считая обратную связь с пользователем сугубо рекомендательной. И тут мы сталкиваемся с процессом управления выпуском продукта (release management).

Подобные решения находятся вне компетенции технической поддержки — их принимают те, кто составляет планы выпуска и рабочие графики. Как уже упоминалось, чтобы изменить рабочий график, нужны серьезные основания, так как разработчики всегда работают с перегрузкой (не спрашивайте, почему), и чтобы добавить в план новую задачу, нужно решить, что ради этого придется выкинуть. В этом нет ничего удивительного, если посмотреть на процесс разработки изнутри: на выпуск продукта отводится определённое количество календарного времени, и его нужно «справедливо» поделить между добавлением новых функций, на которых настаивают отделы маркетинга и продаж, а также улучшениями и устранением уже зарегистрированных дефектов, обнаруженных группой обеспечения качества и пользователями. Поскольку количество имеющихся ресурсов не бесконечно, уже на этом этапе возникает нешуточная потасовка между заинтересованными сторонами на предмет того, что включить в следующий выпуск, а что отложить на потом. У «взрослых» компаний для этого в процессе управления выпуском продукта есть формальная процедура ранжирования, позволяющая определить, что более важно и должно быть сделано обязательно (must-

have), что менее важно, но было бы полезно (like-to-have), а что заслуживает внимания, только если останется время (nice-to-have, — сюда обычно никто даже не заглядывает). В результате каждая из заинтересованных сторон, в том числе реальные пользователи, может претендовать на строго определённый процент рабочего времени инженеров.

Всё это хорошо работает в теории (если не считать разбитых носов на этапе ранжирования), с наивным допущением, что однажды принятый план не будет меняться и одной потасовки достаточно. Однако правда такова, что всё предвидеть невозможно, и планы приходится регулярно корректировать. В частности, обнаружение пользователем критического дефекта в середине рабочего цикла означает, что если на подобные случаи не предусмотрен временной резерв (или «гауптвахта»), то выделенное на исправление дефекта время нужно будет от чего-то отнять. Ещё хуже дела обстоят с дефектами некритическими или запросами на улучшение: фактически, чтобы план сохранял концептуальную целостность, процедуру ранжирования (а значит, и потасовку заинтересованных сторон) нужно повторять для каждой входящей заявки. Это утомляет и создаёт соблазн свести всё к более простой процедуре «кто громче всех кричит», а от остальных отмахиваться уклончивой формулировкой «у нас нет на это времени». С пользователями это работает лучше всего, так как рабочих планов производителя им «снаружи» не видно и они не могут проверить, насколько действительно важны задачи, ради выполнения которых их заявки были отклонены, — служба техподдержки просто транслирует им отрицательное решение. В совсем «клинических» случаях заявки могут отклоняться с аргументом «у нас нет на это времени», даже если ресурсы есть в избытке, просто напугаться неохота.

Эффективных контрстратегий здесь за отсутствием рычагов давления нет и быть не может, однако есть один хороший способ повысить шансы на попадание заявки в рабочий план: если предметом вашей заявки является не критический дефект, аргументируйте необходимость её выполнения. Опишите, насколько проблема мешает вам в вашей работе и как её решение могло бы улучшить вашу жизнь, а возможно, и не только вашу, и принести производителю прибыль. Хороший менеджер по продукции не упустит возможности сделать продукт лучше, но, не видя реального применения продукта, он может чего-то не понимать. Убедите его, а он сделает всё остальное.

«У нас всё работает». Этот трюк также широко известен под названием «с нашей стороны пули вылетают». (Кстати, не стесняйтесь упоминать эту фразу, когда с вами проделывают такое, — помогает.) Одним из стандартных вариантов резолюции по заявке является «не удалось воспроизвести» (could not reproduce — CNR). Это означает, что последовательность действий, указанная клиентом в заявке как приводящая к ошибке, была повторена на стороне производителя и к ошибке не привела. Это даёт производителю полное право не признать дефект и требовать уточнений, а при отсутствии таковых — прекратить разбирательство и закрыть заявку как необоснованную.

Требование воспроизводимости проблемы возникло не на пустом месте: если проблему нельзя воспроизвести, её нельзя диагностировать. Загвоздка в том, что для воспроизведения проблемы на стороне производителя необходимо, во-первых, в точности повторить начальные условия (программно-аппаратную конфигурацию, настройки, внешние факторы и т.п.), а во-вторых, в точности повторить последовательность дей-



Connect Tech Inc.
Embedded Computing Experts

БОЛЬШЕ КАНАЛОВ в жёстких условиях!

Мультипортовые платы последовательных интерфейсов



- Форм-факторы PC/104, PC/104-Plus, PCI (SP/LP), PCIe, PCIe/104, cPCI 3U
- До 8 портов RS-232/422/485 на плате
- Скорость до 1,8 Мбит/с на порт, аппаратная буферизация
- Гальваническая изоляция 3 кВ
- Диапазон рабочих температур -40...+85°C
- Многолетняя гарантия и бесплатная техническая поддержка
- Готовые драйверы для ОС Windows, QNX и Linux

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ CONNECT TECH INC.

#445

PROSOFT®

Москва
С.-Петербург

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru

Реклама

ствий, приводящую к ошибке из начальных условий. Поскольку заранее никогда не известно, какие факторы влияют на проблему, а какие нет, перечень начальных условий и шагов по воспроизведению проблемы таит в себе бесконечное число поводов для спекуляций. Как следствие, самый простой способ спустить проблему на тормозах — это заявить: «У нас всё работает» — и передать ход клиенту; через несколько итераций игры в «угадайку» он либо отстанет сам, потому что уже поджимают сроки, либо случайно наткнется на решение. **Вывод:** не ленитесь описывать воспроизведение проблемы и приводить соответствующие иллюстрации. Чем подробнее проблема описана, тем сложнее будет выставить её как невоспроизводимую.

Кстати, о воспроизведении проблем.

Как их готовить

Как уже упоминалось, очень немногие инженеры обращаются в техподдержку сразу же, как только столкнутся с проблемой (если обращаются вообще), отчасти потому что решение технических проблем само по себе является увлекательнейшей задачей. Однако у самостоятельного решения проблем под давлением сроков есть неприятный побочный эффект: действия часто предпринимаются непоследовательно, наугад, а в худшем случае их результаты ещё и влияют друг на друга. В результате на момент, когда становится ясно, что без обращения в техподдержку не обойтись, инженер находится в состоянии, близком к унынию, и составленный им запрос не превосходит по информативности всхлипы утопающего: «После подключения платы X не запускается графическая оболочка. Просим содействия».

Между тем чудес не бывает (по крайней мере, в технике), и к любой проблеме всегда ведёт одна или несколько чётко определённых причинно-следственных цепочек. Чтобы диагностировать проблему, в первую очередь надо выявить эти цепочки — это позволит *воспроизводить* проблему «по заказу», а значит, и однозначно определить, решена она или ещё нет. В свою очередь, чтобы минимизировать количество усилий по воспроизведению проблемы, её необходимо *локализовать*, то есть найти минимальную конфигурацию системы, в которой проблема проявляется. Это значительно увеличит шансы, что производитель сможет повторить указанные начальные условия без необходимости что-то додумывать («Требуется теплота. Звонить сами знаете куда») или собирать у себя в лаборатории космический корабль целиком.

Локализации неисправностей, кстати, сильно способствует так называемый хороший стиль программирования. Однажды программист заказчика принёс мне распечатку из 10 страниц исходного текста на Си, в котором системный код был настолько густо перемешан с прикладным (представьте себе коктейль из обращений к портам ввода/вывода, системных вызовов ОС и обновлений графического интерфейса в одной 3-страничной функции), что разобраться в нем было совершенно невозможно, и в гневе произнес: «Ваша операционная система не работает». Потеряв три дня на разбирательства, мы выяснили, что в программе просто неправильно закодирован один оператор *if-then-else*, обрабатывающий значение *errno*. Будь код структурирован, мы потратили бы час.

В индустрии ПО, кстати, диагностике проблем посвящён целый культурный пласт, и особого внимания в нём заслуживает классификация дефектов по воспроизводимости. Согласно классификатору из известного документа *jargon.txt* [7], различают следующие виды дефектов:

- **дефекты Бора** (Bohr bugs) стабильно проявляются при одних и тех же обстоятельствах (не обязательно известных) и ведут себя детерминированно;
- **дефекты Гейзенберга** (heisenbugs) исчезают или меняют своё поведение при попытке их диагностировать (например, при подключении отладчика);
- **дефекты Шредингера** (schroedinbugs) присутствуют в системе, до поры никак не проявляясь. Будучи случайно обнаруженными (например, при анализе исходных текстов или принципиальных схем), внезапно проявляются и рушат всё на свете;
- **дефекты Мандельброта** (mandelbugs) проявляются при столь сложной комбинации обстоятельств, что претендуют на недетерминированность (в терминах дефектов Бора).

Смех смехом, но всё это наводит на серьёзную мысль: не одно поколение инженеров разбило себе лоб в попытках воспроизведения дефектов, и иногда им не оставалось ничего, кроме юмора. Такая степень внимания к вопросу воспроизводимости не случайна: как уже упоминалось, если проблему нельзя воспроизвести, её нельзя ни диагностировать, ни решить. Поскольку проблема возникла у вас, то человеком, потенциально обладающим максимумом информации о том, как её воспроизвести, являетесь вы. Исходя из этого (а также всего сказанного ранее), самой выигрышной тактикой работы с техподдержкой производителя является:

- 1) самостоятельно добиться стабильного воспроизведения проблемы и зафиксировать начальные условия и последовательность шагов, приводящую к её проявлению;
- 2) максимально упростить начальные условия, чтобы их было легко повторить на стороне производителя, например, последовательно отключать от системы блоки, предположительно на проблему не влияющие, и повторять последовательность шагов, описанную в п. 1. В результате получается минимальная конфигурация, в которой проблема всё ещё воспроизводится;
- 3) заявить о проблеме производителю в формате «хотим сделать то-то — начальные условия такие-то — предпринимаем такие-то шаги — ожидаем того-то — наблюдаем то-то» (в устоявшейся практике англоязычных разработчиков эта схема называется “steps — expected — observed”);
- 4) отвечать на встречные вопросы, пока проблема не будет успешно воспроизведена на стороне производителя. С этого момента её начнут решать;
- 5) запросить оценку трудозатрат по решению проблемы, уточнить её (например, по описанному Эдвардом Йордоном [8] принципу «удвой и добавь ещё») и скорректировать свои рабочие планы соответственно.

Использование такой схемы сильно повышает вероятность, что по вашему описанию проблема будет приоритизирована, принята в работу, а возможно, и воспроизведена — в тот же день. Это важно, так как многие производители находятся в отдалённых часовых поясах, например, разница во времени между Москвой и США составляет 8–11 часов, а значит, даже при самом оптимистичном раскладе вы успеете обменяться с производителем 1–2 письмами в день, и то при условии, что останетесь на работе до поздней ночи. Соответственно, если вы не указываете в заявке какую-либо важную деталь, вас о ней обязательно спросят; каждый такой встречный вопрос автоматически добавит к решению проблемы минимум один рабочий день (а на практике от одного до трёх), и чем больше в вашей заявке белых пятен, тем больше времени вы на этом потеряете.

Как описывать проблему

Понятно, что в идеальном случае информации в описании проблемы должно быть по возможности ровно столько, сколько нужно. Если её будет меньше, вы потеряете время на встречных вопросах или погрязнете в описанных ранее играх, а если больше, потеряете время на её сбор, и в ней будет сложно ориентироваться. Однако суровая реальность такова, что, как уже упоминалось ранее, нельзя заранее предугадать, какие факторы влияют на проявление проблемы, а какие нет, поэтому имеет смысл принять за норму некий разумный минимум. Например, описание начальных условий может иметь следующий вид.

● Аппаратная конфигурация:

- форм-фактор и конструктив;
- процессорные платы;
- платы расширения/мезонинные модули;
- внешние интерфейсы и подключённые к ним устройства.

● Программная конфигурация:

- операционная система (ОС);
- установленное ПО (системное, связующее и прикладное);
- параметры и настройки.

Это позволит производителю понять, из чего и как можно собрать минимальный действующий аппаратный макет и какое ПО на него установить, перед тем как начать экспериментировать.

Важно указать не только конкретные модели используемых устройств (производитель, код модели, номер версии), но и то, через какие интерфейсы они подключены и как именно, вплоть до номера слота. Только так можно быть уверенным, что макет, собранный в лаборатории производителя, будет

максимально приближен к вашему (или хотя бы различия между ними будут заранее известны). Номера версий плат следует указывать обязательно: случается, что производитель оборудования вносит в дизайн изменения (например, заменяет какую-нибудь микросхему на более новую), а код модели и номер для заказа оставляет прежними — см. историю с семинаром в Запорожье. В результате получается, что с двумя платами одинаковой модели, приобретёнными по одному и тому же номеру для заказа, один и тот же драйвер работает по-разному.

Что касается программного обеспечения, то характер описания сильно зависит от применяемой ОС, так как в каждой ОС конфигурационная информация хранится в различном виде и в различных местах, а диагностические средства реализованы по-разному и выдают информацию в разных форматах. Основной момент здесь — обязательно указывайте полные номера версий: программные продукты, версии которых отличаются одной младшей цифрой, могут различаться как раз в той детали, которая имеет отношение к вашей проблеме. Обычно достаточно указать тип и версию ОС, а также имена и версии установленных программных пакетов; если потребуется предоставить вывод тех или иных диагностических утилит, вас об этом попросят.

По части воспроизведения проблемы лучше всего применять схему “steps — expected — observed”, описанную ранее.

● **Постановка задачи**, то есть какая цель преследуется.

● **Последовательность действий**, то есть что конкретно и как именно надо сделать, чтобы проблема проявилась.

● **Ожидаемый результат**, то есть как система должна себя вести в результате описанной последовательности шагов.

Уменьшение объёма,

сокращение затрат и повышение эффективности
с применением новейших технологий
в создании DC/DC-преобразователей



XP Power

DC/DC-преобразователи средней и повышенной мощности



Серия ICH 50–150 Вт

- Диапазоны входных напряжений: стандартный (2:1) и широкий (4:1)
- КПД до 90%
- Диапазон рабочих температур –40...+100°C
- Одноканальные модели с выходными напряжениями от 2,5 до 24 В
- Габариты (Ш×Г×В): 61×57,9×12,7 мм



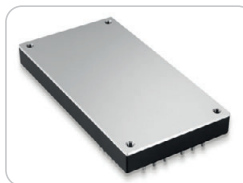
Серия IFH 200 Вт

- Диапазон входных напряжений стандартный (2:1)
- КПД до 90%
- Диапазон рабочих температур –40...+100°C
- Одноканальные модели с выходными напряжениями от 2,5 до 48 В
- Габариты (Ш×Г×В): 61×116,8×13,2 мм



Серия QSB 75–350 Вт

- Диапазоны входных напряжений: стандартный (2:1) и широкий (4:1)
- КПД до 92,5%
- Диапазон рабочих температур –40...+100°C
- Высокая удельная мощность



Серия QSB600 600 Вт

- Диапазон входных напряжений стандартный (2:1)
- КПД до 92%
- Диапазон рабочих температур –40...+100°C
- Высокая удельная мощность

- Отвод тепла через основание корпуса
- Одноканальные модели с выходными напряжениями от 3,3 до 28 В
- Габариты (Ш×Г×В): 36,8×57,9×12,7 мм; 61×57,9×13,2 мм (QSB150-350)

- Отвод тепла через основание корпуса
- Одноканальные модели с выходными напряжениями от 12 до 32 В
- Габариты (Ш×Г×В): 61×116,8×12,7 мм (формат Full Brick Package)

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ XP POWER

#225



Реклама

ProSoft®

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

● **Реально наблюдаемый результат**, то есть как система ведёт себя на самом деле.

Постановка задачи здесь приводится не случайно, так как, понимая, что именно клиент хочет сделать, инженеры техподдержки могут предлагать альтернативные решения. Это, кстати, не такая редкая ситуация, как может показаться, — у меня в практике был случай, когда клиент пытался организовать обмен данными между двумя процессами через область разделяемой памяти и столкнулся с проблемой использования дальних указателей (что в защищённом режиме x86 в многозадачной среде, мягко говоря, не самый лучший способ). Проблема была решена раз и навсегда путём замены операций с указателями на POSIX-вызовы `shm_*`.

Последовательность действий следует описывать по возможности детально: какие действия предпринимаются (вплоть до конкретных щелчков мыши — иногда проблема кроется, например, в неправильно выбранном пункте меню), и что при этом происходит. Если вы действуете по документации, то дублировать её, конечно, нет смысла, но обязательно сошлитесь на конкретные пункты определённого документа, а лучше ещё и приложите его к запросу — документы тоже имеют разные версии, и инструкция, по которой работали вы, может не совпадать с имеющейся у инженеров поддержки.

Указание ожидаемого результата тоже имеет особый смысл, так как иногда выясняется, что поведение, ожидаемое клиентом, не совпадает с поведением, описанным в документации или интуитивно следующим из интерфейса продукта. (Естественно, это с равной вероятностью может означать как ошибку в документации или недоработку интерфейса, так и неправильную трактовку ожидаемого поведения.)

Реально наблюдаемый результат желательно подкреплять подробными иллюстрациями — снимками экрана, файлами журналов, дампами памяти — всем, что может помочь по-

нять, что именно работает неправильно и как конкретно оно это делает. Если вы находитесь с производителем в одном часовом поясе, не лишним будет предложить живую демонстрацию, скажем, с помощью веб-камеры или утилит трансляции рабочего стола (например, Mikogo, GoToMeeting или WebEx).

Хороший пример

В качестве показательного примера эффективного решения проблемы хочется привести недавний опыт по сборке образа ОС VxWorks 6.7 для COM-модуля MEN XM50 (сравните с обычным «не собирается образ»).

Постановка задачи

● Собрать базовый загружаемый образ ОС VxWorks 6.7 для COM-модуля MEN XM50.

Начальные условия

- Аппаратная часть:
 - инструментальный компьютер: P4 2,8 ГГц, ОЗУ 2 Гбайт.
- Программная часть:
 - инструментальная ОС: Windows XP Pro 2008 SP3;
 - инструментарий: Wind River VxWorks Platform GPP v3.7 (Workbench 3.1, VxWorks 6.7);
 - BSP: MEN VxWorks BSP для XM50 rev.1.5, номер для заказа 10EM09-60.

Последовательность шагов

1. На инструментальном компьютере распаковываем архив с BSP (10EM09-60.zip) во временную папку и выполняем установку и настройку BSP, как указано в файле README.txt из архива, пп. 1—4.
2. На инструментальном компьютере запускаем Wind River Workbench.
3. В Wind River Workbench открываем перспективу Application Development.

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания ПРОСОФТ стала дистрибьютором Eurotech

Компания ПРОСОФТ объявила о заключении партнёрского соглашения с одним из ведущих мировых поставщиков встраиваемых систем — компанией Eurotech. Включая в свою программу поставок продукцию Eurotech, ПРОСОФТ выводит на российский рынок широкий спектр встраиваемых решений, от процессорных плат и компьютерных модулей до «облачных» платформ.

Встраиваемые системы компании Eurotech разработаны для применения в жёстких условиях эксплуатации. Портфель продуктов включает в себя процессорные платы современной архитектуры: Atom, x86, PowerPC, XScale и Freescale RISC — и различных форм-факторов: VME, Open VPX, CompactPCI, PC/104, PC/104-Plus, EPIC, EBX, COM-Express, SO-DIMM, а также форм-факторов разработки Eurotech.

Основной стратегией Eurotech является предоставление инновационных и современных решений для рынка встраиваемых систем. Eurotech предлагает широкий спектр готовых защищённых переносных компью-



Заключение дистрибьюторского соглашения между ПРОСОФТ и Eurotech

теров и решений для таких отраслей, как транспорт, авиация, оборона, медицина и безопасность. Номенклатура продукции включает встраиваемые компьютеры, защищённые маршрутизаторы, панельные компьютеры, устройства обработки видеоданных и контроля пассажиропотока, а также компактные переносные компьютеры.

Одним из важных аспектов развития Интернета является то, что интеллектуальные устройства могут эффективно связываться

друг с другом и с приложениями, находящимися в центрах обработки данных. Eurotech разрабатывает и предлагает программно-аппаратные стандартные платформы, позволяющие эффективно подключать полевые устройства контроля данных к IT-инфраструктуре. Решения от Eurotech — это комбинация аппаратных платформ, встроенного микропрограммного обеспечения, операционных систем, программных платформ и внешней инфраструктуры, позволяющая заказчикам сосредоточиться только на их ключевой компетенции. Теперь любой заказчик, от отдельного разработчика до крупного системного интегратора, имеет возможность сократить время выхода на рынок и поставлять масштабируемые, экономически выгодные продукты на основе продукции Eurotech.

Официальный статус дистрибьютора Eurotech на территории России и стран СНГ позволяет компании ПРОСОФТ предлагать заказчикам высоконадёжные промышленные компьютеры и встраиваемые системы для ответственных применений от известного производителя. ●

4. В представлении Project Explorer делаем щелчок правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбираем New/VxWorks Image Project. Открывается мастер создания проекта.
5. В окне мастера вводим имя проекта (vx67-xm50), нажимаем Next. Мастер переходит к стадии выбора платформы.
6. В окне мастера в группе Setup the project:
 - в поле Based on выбираем a board support package;
 - в поле BSP выбираем men_em9 (это только что установленный BSP для XM50);
 - в поле Tool chain выбираем diab.
7. Нажимаем Finish. Проект успешно создаётся и появляется в представлении Project Explorer.
8. В представлении Project Explorer делаем щелчок правой кнопкой мыши на новом проекте vx67-xm50, в контекстном меню выбираем "Build Project". Начинается процесс построения проекта.

Ожидаемый результат

- Проект собирается успешно.
- В инструментальной консоли (Build Console) ошибок нет.

Наблюдаемый результат

- Построение проекта завершается с ошибкой, проект vx67-xm50 в представлении Project Explorer помечается красным крестиком.
 - В инструментальной консоли (Build Console) в журнале событий появляется строка: "make[1]: *** No rule to make target 'c:/men/VXWORKS/LIB/MEN/vxworks-6.7/libPPC85XXdiab/menMtdRawLib.a', needed by 'partialImage.o'. Stop".
 - Бинарный образ с именем vxWorks в каталоге \$(WIND_BASE)\workspace\vx67-xm50\default\ не создаётся.
- Обратите внимание: описание проблемы представляет собой готовую инструкцию, как получить такую же проблему с

нуля. Может показаться, что в нём чересчур много деталей, но на самом деле это не так: конфигурация инструментального компьютера важна, так как среда разработки Wind River Workbench основана на Eclipse и имеет определённые притязания по части ресурсов; детализация шагов важна, поскольку сходные по названию пункты меню могут выполнять аналогичные, но не одинаковые операции, и т.д. Опять же, одна и та же задача может решаться различными способами, и один из них может приводить к проблеме, а другой — нет. В конечном итоге недостаточная детализация всегда оборачивается встречающимися вопросами, когда проблему не удаётся воспроизвести.

В данном случае проблему удалось воспроизвести с первого раза; в процессе решения также помогла трансляция рабочего стола утилитой Mikogo (офисы технической поддержки MEN и Wind River находятся в Германии, с поясным сдвигом относительно Москвы в 2 часа). В результате совместной работы двух групп технической поддержки проблема была решена за 4 дня; если хотите знать, в чём было дело, напишите мне. Скажу лишь, что всё оказалось очень просто (хотя и не так просто, как может показаться на первый взгляд).

Кстати, о простоте.

Возможно, всё ещё проще

Чёрт, как известно, кроется в деталях. Технические системы изобилуют деталями, и это превращает техническую поддержку в сложный и кропотливый процесс; сложность в нём, к сожалению, неизбежна, так как она обеспечивает фундамент для предсказуемого решения сложных проблем. Чтобы извлечь из процесса технической поддержки максимум пользы, важно знать, как он устроен, как работает и что ему требуется, чтобы работать эффективнее.



ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ ОТЕЧЕСТВУ

	Контрактное производство электронных изделий любой сложности по конструкторской документации заказчика
	Заказные разработки в соответствии с ТЗ заказчика, в том числе изделий специального назначения
	Разработка и производство электронного оборудования и программного обеспечения Более 500 изделий для специальных применений и жестких условий эксплуатации
	Поставка в качестве второго поставщика Более 400 000 наименований изделий иностранного производства под контролем военного представительства
Специальные проверки и исследования	
Контакты Заказные разработки	Россия, 117437, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 108 Тел.: (495) 234-0639, факс: (495) 232-1654 Web: www.dolomant.ru , e-mail: info@dolomant.ru E-mail: cd@dolomant.ru
	Контрактное производство электроники Россия, 117342, г. Москва, ул. Введенского, д. 3 Тел.: (495) 739-0775, факс: (495) 739-0776 E-mail: product@dolomant.ru

#420

Реклама

Недавно мне довелось помогать заказчику с решением одной неочевидной проблемы с драйверами устройств для Linux. На тот момент у меня уже был на руках черновик этой статьи, и я отправил его заказчику, порекомендовав составить запрос аналогичным образом. Заказчик составил запрос, который был переправлен производителю; ответное письмо инженера технической поддержки начиналось словами: «Большое спасибо за подробное описание. Если бы все заказчики составляли запросы таким образом!». Далее в письме приводилось решение, устраняющее проблему в одно действие.

Конечно, не все проблемы сложны, но их сложность никогда нельзя оценить заранее. Иногда проблема оказывается настолько простой по сути или настолько часто встречающейся, что для её идентификации достаточно нескольких ключевых слов — это зачастую и заставляет надеяться, что возникающая проблема как раз из таких и что тратить время на подробное описание не придётся. Разумный компромисс в таких случаях — сперва позвонить и спросить инженеров техподдержки, знакома ли им такая проблема. Всегда есть вероятность, что ответом будет «да», — тогда вы сэкономите немного времени; если же ответом будет «нет», всегда остаётся описанный в статье проверенный путь.

Избегать ошибок никогда не получается, поэтому выигрышная стратегия — не искать безошибочности, а уметь быстро находить и исправлять ошибки и извлекать из них опыт. Техническая поддержка создана, чтобы помогать вам в этом; однако, чтобы получить от неё максимальную отдачу, ей тоже надо помогать. Как это делать, вы теперь знаете, так что, как говорят англоязычные коллеги, shoot yourself in the foot [9]. Чу-

дес обещать не могу, но через некоторое время вы обязательно увидите, что работать стало значительно проще, а количество осязаемых результатов в единицу времени существенно возросло. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. A Story About 'Magic' [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://catb.org/jargon/html/magic-story.html>
2. Блог Алиева Рауфа. О жизни и о себе [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://rauf.livejournal.com/23552.html>
3. Malianov's journal [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://malianov.livejournal.com/52991.html>
4. Заповедник доброкачественных эмоций [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://oleg-chakrits.livejournal.com/1123822.html>
5. Джозл Спольски. Джозл о программировании. — М. : Символ-Плюс, 2006. — ISBN 5-93286-063-4, 1-59059-389-8.
6. Dilbert by Scott Adams [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://dilbert.com/strips/comic/1999-08-04/>
7. Jargon File [Электронный ресурс] // Wikipedia. — Режим доступа : http://en.wikipedia.org/wiki/Jargon_File
8. Эдвард Йордон. Путь камикадзе. Как разработчику программного обеспечения выжить в безнадежном проекте. — М. : Лори, 2003. — ISBN 0-13-748310-4, 5-85582-085-8.
9. EnglishClub [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://www.englishclub.com/ref/esl/Idioms/S/shoot_yourself_in_the_foot_231.htm

Автор — сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Новости ISA

С 1 января 2013 года к выполнению обязанностей президента Российской секции ISA приступил декан факультета радиоэлектроники, электроники и связи ГУАП доцент Александр Роальдович Бестугин. Он сменил на этом посту проректора ГУАП профессора Виктора Матвеевича Боера, который награждён почётным дипломом ISA.

Делегация Российской секции ISA приняла участие в работе ежегодного собрания ISA,

в заседании исполкома ISA округа 12 и программе Automation Week в городе Орландо (США).

Началась подготовка к XIV Международному форуму «Формирование современного информационного общества: проблемы, перспективы, инновационные подходы». На форуме будет проведён круглый стол по международному сотрудничеству в рамках Международного общества автоматизации (ISA). Объявлена тема, которая будет обсуж-

даться на круглом столе: «Тенденции в глобальной автоматизации до 2020 года». Форум пройдёт с 3 по 7 июня 2013 года в Санкт-Петербурге. Сопредседателями круглого стола ISA будут профессор Gerald Cockrell — президент ISA 2009 года (США), Pino Zani — президент ISA 2002 года (Италия), Nelson Ninin — президент ISA 2010 (Бразилия), профессор Анатолий Оводенко — глава представительства ISA в Российской Федерации.

15 ноября 2012 года состоялось первое занятие Интернет-семинара по управлению проектами (Practical project management: learning to manage the professional), который в очередной раз провёл для студентов, аспирантов и преподавателей ГУАП профессор университета штата Индиана (ISU) Gerald Cockrell. В октябре 2012 года 16 человек, успешно прослушавших семинар в 2011/2012 году, получили сертификаты ISU.

4 ноября 2012 года исполнилось 10 лет со дня официального открытия офиса представительства ISA в Российской Федерации. На имя Главы представительства ISA в РФ профессора Анатолия Аркадьевича Оводенко поступили поздравления от президента ISA 2002 года господина Pino Zani, президента ISA 2009 года профессора Gerald Cockrell, президента ISA 2010 года господина Nelson Ninin, члена исполкома ISA господина Billy Walsh. ●



Участники заседания исполкома ISA округа 12 в Орландо



www.pta-expo.ru

**V Юбилейная международная специализированная выставка
Передовые Технологии Автоматизации**

ПТА-Сибирь 2013

Красноярск

МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19



• 20-22 марта •

Организатор:
ЭкспоТРОН

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

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

Мария Дормидонтова

Выставка «ПТА-2012»: итоги и перспективы

Выставка «Передовые Технологии Автоматизации. ПТА-2012» открыла осенний сезон мероприятий под брендом «ПТА». В ней приняли участие ведущие российские и зарубежные производители, системные интеграторы, крупные дистрибьюторы.



Церемония открытия выставки

По словам участников, они продемонстрировали на «ПТА» много новинок, которые до этого нигде не были представлены. Специалисты смогли всесторонне ознакомиться с инновационными разработками на стендах экспонентов и получить экспертные консультации представителей компаний. Выставка, проходившая в новом павильоне, была оживлённой. Участников порадовало не только заметно возросшее количество посетителей — на «ПТА-2012» пришли новые заинтересованные специалисты, которые от стандартных вопросов: «Для чего это нужно?» — перешли к вопросам уровня: «Как нам это лучше реализовать?».

В целях получения максимального эффекта от участия и посещения организаторы использовали современные маркетинговые инструменты: ежедневно обновляющийся сайт выставки, регулярное анонсирование на нём новинок участников, пополнение аналитическими статьями раздела «Автоматизация PRO», интенсивную рекламу в СМИ и Интернете и многое другое. Были привлечены представители государственных структур, общественных ассоциаций, отраслевых союзов.

Выставка «ПТА» в Москве, как и другие проекты компании «ЭКСПОТРОНИКА», отличается от мероприятий конкурентов качественным составом своих посетителей. Это исключительно специалисты рынка автоматизации — руководители отделов КИПиА, АСУ ТП, конструкторских бюро, инженеры,



Рис. 1. Должностной состав посетителей выставки «ПТА-2012»

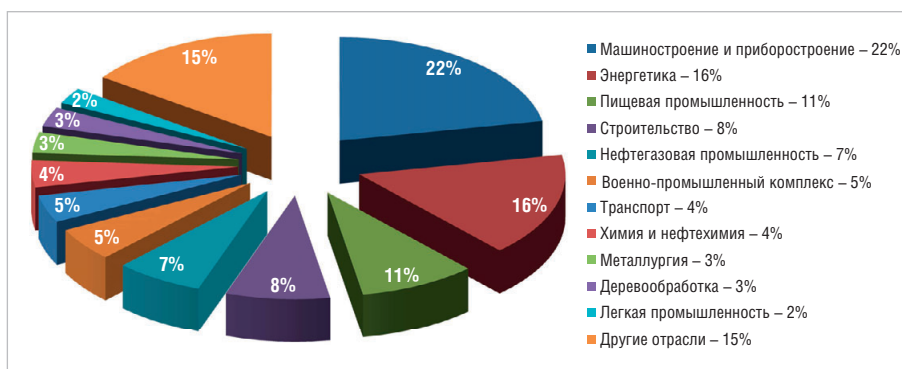


Рис. 2. Отраслевой состав посетителей выставки «ПТА-2012»

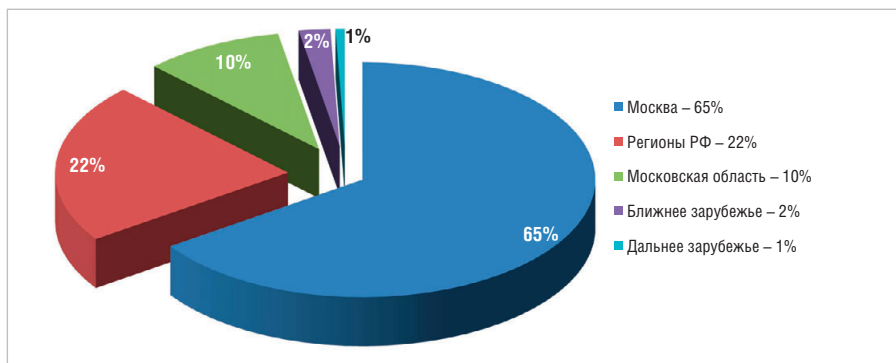


Рис. 3. Региональный состав посетителей выставки «ПТА-2012»

технические специалисты, разработчики, эксперты и другие (рис. 1).

Они представляют такие отрасли, как машиностроение и приборостроение, энергетика, строительство, военно-промышленный комплекс, нефтегазовая, металлургическая, пищевая, химическая и нефтехимическая, лёгкая промышленность, транспорт и деревообработка (рис. 2).

По данным анкетирования, около 30% от общего числа российских посетителей составляют представители различных регионов страны (рис. 3). Приехали делегаты из Бельгии, Германии, Испании, КНДР, Молдовы, Украины, Финляндии, Чехии.

На «ПТА-2012» можно было не только воочию увидеть и протестировать новей-

шее оборудование и продукцию участников, но и прослушать доклады и посетить семинары экспертов и ведущих специалистов в рамках деловой программы выставки. На конференции «Энергосберегающие решения в автоматизации промышленных предприятий, зданий, сооружений» представители «Мицубиси Электрик Юроп Б.В.» поделились опытом реализации энергосберегающих проектов на оборудовании компании. Об автоматизированных системах контроля энергоресурсов на предприятиях и объектах коммерческой недвижимости рассказали специалисты компании «НОРВИКС ТЕХНОЛОДЖИ».

Важным мероприятием конференции стал семинар НПФ «КРУГ». На нём представители компании не только по-



О.А. Киселёва проводит демонстрацию на стенде ПРОСОФТ

делились достижениями за 20 лет и поведали о перспективах, но и представили свой проект «ЭнергоГород» — масштабируемое комплексное решение задач энергосбережения, за который им присудили диплом на конкурсе журнала «СТА».



Круглый стол «Кадровые вопросы в области промышленной автоматизации и пути их решения»

В секции «Встраиваемые системы» выступили специалисты компаний-лидеров этого сегмента на отечественном рынке: SWD Software, «СВД Встраиваемые Системы», «Кварта Технологии». Представители компании FASTWEL рассказали о заказных изделиях на базе



Посетители выставки «ПТА-2012»

серийных платформ, преимуществами которых являются короткие сроки выпуска, гарантированно высокий результат, уникальная функциональность.

Конференцию «Автоматизация машиностроительных предприятий России: состояние, проблемы, тенденции разви-

Круглый стол «Кадровые вопросы в области промышленной автоматизации и пути их решения»

Модераторы

Хохловский В.Н., руководитель направления по взаимодействию с университетами ЗАО «Шнейдер Электрик», Москва:

— Проблема существует. В частности, она касается качества подготовки студентов-выпускников. А как улучшить эту ситуацию, и каким образом нужно в этом направлении работать? Цель подготовки — адаптированный к современным условиям молодой специалист, который владеет современным оборудованием, технологиями, который умеет работать в команде, готов к переобучению. Пути решения известны. Это и повышение престижа инженерных профессий, и улучшение качества преподавания, и создание условий для привлечения преподавателей из промышленности, и оснащение лабораторий вузов, и интеграция процесса обучения с научными исследованиями...

Гречихин В.А., проректор по учебной работе Национального исследовательского университета МЭИ:

— Формулировка проблемы очень важна, потому что, осознавая причины, мы создаём предпосылки для решения этой задачи. Проблем нет там, где о кадрах заботятся, и там, где практика обучения связана с производством...

Участники

Путилин И.П., заместитель генерально-го директора по маркетингу НВП «Болид»:

— Если говорить о вузах, то у них нет современного преподавательского состава, лабораторной базы (мало что изменилось с советских времен), нет развитой системы практики. Но это проблема общая для высшей школы. Практических

часов при обучении очень мало. Практика нужна на местах, то есть производственная. Пока не будет связи между вузами и коммерческими предприятиями, не будет конечного результата...

Тюрин О.Г., д.т.н., заведующий кафедрой «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» ЮРГТУ, директор НПФ «Пластик Энтерпрайз»:

— Что касается отрасли, в которой мы работаем, — специальной технической химии и оборонной промышленности, то здесь есть определённая проблема. Достаточно долгое время эта область не финансировалась. И на сегодняшний день нами внедрена такая практика, когда мы разрабатываем системы управления АСУ ТП и одновременно готовим специалистов, которых передаём нашим заказчикам...

Соркин Л.Р., д.т.н., профессор, генеральный директор компании Honeywell:

— Мы не ощущаем кадровый голод. Мы выстроили активную университетскую программу, и у нас своя базовая кафедра в МФТИ, которая является источником пополнения наших кадров. Кроме того, у нас многолетние партнёрские отношения с институтом им. Губкина. В молодёжном сегменте (выпускники вузов последних нескольких лет) мы не видим ситуацию кадрового голода. Если он и есть, то только в пропущенных поколениях...

Лугачёв М.И., профессор, научный руководитель Корпоративного университета IBS:

— В современном развитии автоматизации мы имеем дело с информационными бизнес-системами. Они разви-

ваются такими темпами, что наша система образования (как высшего, так и среднего) не успевает за ними... Все мы видим проблему и понимаем, как её решить. Эта проблема вопиющая, и её нужно решать совместно с государством, университетами и компаниями...

Туманов М.П., к.т.н., доцент МИЭМ:

— Я считаю, что далеко не все вопросы можно решить экономически. Сейчас в области автоматизации на курсах технических дисциплин, как ни странно, произошло расслоение на гуманитариев и настоящих технарей. Инженер-гуманитарий — это человек, который занимается информационными системами, базами данных. Получить образование в таком направлении, в принципе, может любой человек, который просто проявляет интерес. Чем отличается специалист области автоматизации? Ни на какой практической базе, ни за одно, ни за два занятия, подготовить специалиста данного направления, к сожалению, невозможно. По моему мнению, если нужен специалист в области автоматизации для работы с оборудованием, то для этого нужна классическая база 4–5 лет образования в вузе...

Ладыгин А.Н., профессор кафедры автоматизированного электропривода МЭИ, руководитель Центра обучения «Шнейдер Электрик» — МЭИ:

— Кадровый голод в науке есть. А причины всем нам известны, они каждый день озвучиваются по телевизору. Причины экономические и социальные. На кафедру постоянно поступают звонки с запросами прислать специалистов на предприятие. И это явное проявление кадрового голода... ■

тия» провел Мартинов Г.М., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Компьютерные системы управления» ИГТУ «СТАНКИН». Он выступил с докладом «Мультипротокольные решения в области систем числового программного управления». Информацией о своих разработках в этой области поделились специалисты компаний Bosch Rexroth, HEIDENHAIN, ПРОСОФТ и других. Представитель Siemens рассказал о достижениях энергоэффективности в прикладных задачах Motion Control (управление движением). Итоговым мероприятием стал круглый стол «Подготовка и переподготовка специалистов в области промышленной автоматизации».

На конференции «Интеллектуальное здание» руководители и технические специалисты строительных, управляющих, девелоперских и инвестиционных компаний получили возможность обменяться опытом и найти решения важнейших вопросов в области «интеллектуального» управления инженерными системами зданий. Ведущим стал Максименко В.А., генеральный директор ООО «Центр Автоматизации Зданий», председатель комитета «Интеллектуальные здания и информационно-управляющие системы» НП «АВОК». Он открыл конференцию обзорным докладом «Системы автоматизации зданий. Актуальные вопросы». О системах

автоматизации и диспетчеризации инженерного оборудования как инструменте снижения эксплуатационных затрат объектов недвижимости различного назначения рассказал представитель компании Johnson Controls. Специалисты НВП «Болид» раскрыли темы «Автоматизация интеллектуальных зданий на базе оборудования компании» и «SCADA Алгоритм. Реализация концепции „умного дома“ на примере управления коттеджными посёлками». Завершил конференцию мастер-класс «Системы автоматизации зданий и комплексное проектирование объектов».

Также состоялись презентации и семинары компаний Phoenix Contact RUS, Saia-Burgess, «Индустриальные системы», ОВЕН и других.

Большой интерес вызвали круглые столы, которые регулярно проводятся на выставке «ПТА». 9 октября состоялся круглый стол «Кадровые вопросы в области промышленной автоматизации и пути их решения». На нём обменялись мнениями о том, существует ли «кадровый голод» в России и в чём его причина. Попытались найти пути решения проблемы «кадрового голода», а также определить, что эффективнее — head-hunting или инвестирование в молодых специалистов?

10 октября был организован круглый стол «Решения, повышающие эффек-

тивность управления технологическими процессами на предприятиях ТЭК и химической промышленности». Его участники дискутировали на тему готовности компаний предоставить высокоэффективные решения по автоматизации предприятий в России. Большое внимание было уделено возможности и опыту взаимодействия с проектными институтами в разработке комплексных программно-технических решений, базирующихся на технологической модернизации и реконструкции. Завершили круглый стол обсуждением алгоритмов трансфера высокоинтеллектуальных знаний по внедрению и сопровождению решений.

Помимо собственно проведения выставки, её организаторы ставят перед собой и более высокую задачу — консолидировать сообщество автоматизаторов. Именно с этой целью в рамках деловой программы обсуждаются тенденции рынка, перспективы, задачи и пути их решения.

Приглашаем руководителей и специалистов принять участие в разработке концепции следующей «ПТА-2013», которая состоится с 8 по 10 октября 2013 года в ЦВК «Экспоцентр».

Более подробную информацию об итогах выставки «ПТА-2012», а также анонсы предстоящих мероприятий Вы можете найти на сайте www.pta-expo.ru. ●

Круглый стол «Решения, повышающие эффективность управления технологическими процессами на предприятиях ТЭК и химической промышленности»

Модератор

Рубштейн А.В., заместитель генерального директора по направлению автоматизации компании «ИТСК»:

— В 2011 году по поручению правительства Ростехнадзор провёл проверку 24 нефтеперерабатывающих заводов России. И результаты проверки неутешительны, а именно: идёт устаревание основных фондов, нарушаются требования по безопасности, низкий уровень автоматизации. Как результат данной проверки большинство нефтяных компаний разработали комплексные программы строительства, реконструкции и модернизации производств. Естественно, строительство, реконструкция, модернизация объектов нефтеперерабатывающей промышленности не может обойтись без автоматизации...

Участники

Потехин В.А., генеральный директор компании «СПБ-ХХИ»:

— Внедрение технологий упирается в непонимание, недостаточную компетенцию самого заказчика. Иногда действует элементарный закон бизнеса: минимум затрат, максимум прибыли. Мы часто видим в тендерах то, что заказчик для экономии внедряет технологии, которые несут в себе техногенную опасность, несут потенциальные экономические потери...

Дозорцев В.М., д.т.н., профессор, директор по высокотехнологичным решениям и консалтингу Honeywell:

— Система подготовки кадров у нас разрушена. А профессия «страшно горячая». Люди уходят из этой профессии или на пенсию, или на повышение потому, что хороший оператор — это потенциально очень хороший управленец...

Черкасов М.В., директор департамента нефти и газа Schneider Electric:

— У нас есть примеры, когда мы приглашаем отечественные инженеринго-

вые компании для решения зарубежных задач, потому что их компетенция находится на высоком уровне, и есть моменты, в которых мы можем даже поучить западных коллег...

Богущий А.В., руководитель направления «Инерион Системс Инжиниринг Россия»:

— Когда проект заканчивается, то система должна войти в режим эксплуатации и, соответственно, поддержки. И в этом смысле заказчику комфортнее, если всегда рядом находятся люди, которые по первому зову скажут, какая кнопка нажата неправильно.

Кантышев В.К., заместитель генерального директора по производству «Форте-Инвест»:

— И мы оказались на такой особой черте, когда нужно определиться, как правильно решать проблемы, связанные с эффективной модернизацией завода, не с точки зрения технологических процессов, а с позиции моделей формирования систем управления... ■

*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»:*

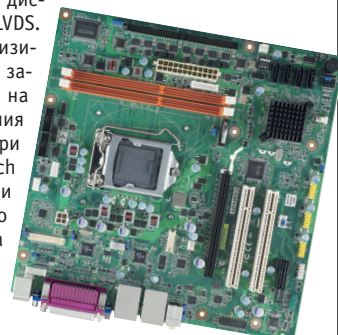
www.cta.ru

Промышленная материнская плата AIMB-501 для систем самообслуживания

Компания Advantech представляет AIMB-501 – новую промышленную материнскую плату формата MicroATX на базе ЦП Intel® Core™ i3-го поколения. AIMB-501 поддерживает возможность подключения широкого спектра периферийных устройств через различные слоты и интерфейсы ввода/вывода: слоты PCIe x16, PCIe x1, два слота PCI, 10 последовательных портов, 4 соединителя SATA II, 10 портов USB 2.0, 8-битовый цифровой канал ввода/вывода (GPIO) и два аудиоинтерфейса формата BTX. Можно подключить два дисплея через интерфейсы CRT, DVI и LVDS.

Плата поддерживает ряд специализированных функций управления и защиты, широко востребованных на рынке устройств самообслуживания (банкоматы, терминалы и т.д.). При этом интегрированное ПО Advantech SUSIAccess 2.0 Pro новой версии даёт возможность удалённого управления, а встроенные средства защиты McAfee и резервного копирования Acronis значительно повышают надёжность системы. ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/advantech/>



#107

Промышленные мониторы открытого исполнения от компании Advantech

Компания Advantech представляет линейку тонких и лёгких промышленных мониторов с открытым каркасом – серию IDS-3000, включающую в себя модели толщиной 30 мм с диагоналями экрана от 6,5" до 19".

По краю корпуса мониторов IDS-3000 располагаются крепёжные элементы, упрощающие процесс монтажа. Открытое исполнение корпуса позволяет использовать передние панели любого дизайна, поэтому они подходят для широкого спектра встраиваемых систем, в т.ч. для интегрирования в индивидуальные приложения клиентов. Возможен монтаж с задней части корпуса и с помощью кронштейна VESA. Имеются стандартная версия с поддержкой интерфейсов DVI/VGA и расширенным диапазоном рабочих температур –20...+60°C и экономичная версия IDS-3000E с интерфейсом VGA и диапазоном рабочих температур 0...+45°C. Мониторы серии IDS-3000 с открытым каркасом оснащены дисплейной панелью промышленного класса и светодиодной системой задней подсветки. ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/advantech/>



#117

Компания Advantech анонсирует полную поддержку ОС Microsoft Windows 8

Компания Advantech уведомляет о полной поддержке новой операционной системы Microsoft Windows 8. Данная ОС имеет ряд новых мощных функциональных возможностей, к которым относятся естественный пользовательский интерфейс (NUI), возможность работы в облаке, технология Windows to Go, функция безопасной загрузки (Secure Boot).

Компания Advantech, имеющая статус Золотого партнёра Microsoft в течение длительного времени, представляет широкую линейку продукции с полной поддержкой Windows 8, которая включает в себя компьютеры на модуле, одноплатные компьютеры, промышленные материнские платы, безвентиляторные встраиваемые компьютеры и т.д.

Пользовательский интерфейс Windows 8 оптимизирован для работы с сенсорным экраном, клавиатурой и мышью.

Список аппаратных платформ Advantech, поддерживающих ОС Windows 8, можно найти на <http://asutp.prosoft.ru/products/brands/advantech/>. ●



#115

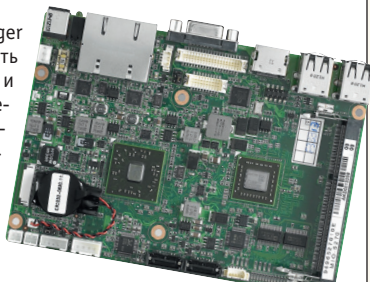
Одноплатный компьютер MIO-5270 с расширенным диапазоном рабочих температур

Компания Advantech выпустила одноплатный компьютер MIO-5270 на базе процессоров AMD серии G T40E, T40R и T56N с низким энергопотреблением, с поддержкой диапазона рабочих температур –40...+85°C. Платформа MIO-5270 специально разрабатывалась с расчётом на надёжную и безотказную работу в жёстких условиях эксплуатации.

Одноплатный компьютер MIO-5270 выполнен в новом форм-факторе MIO Extension с возможностью гибкого расширения, с поддержкой модулей многофункционального ввода/вывода. Конструкция позволяет системным интеграторам значительно сократить ресурсы на разработку конечного продукта и время его выхода на рынок.

Поддержка технологии iManager 2.0, позволяющей осуществлять мониторинг состояния системы и автоматически выполнять определённые действия в случае возникновения нештатных ситуаций, даёт возможность добиться значительного улучшения надёжности одноплатного компьютера MIO-5270. ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/advantech/>



#108

Промышленный компьютер UNO-4683 и модули серии UNOP

Компания Advantech представляет UNO-4683 — новый промышленный безвентиляторный компьютер для электроподстанций, соответствующий IEC 61850-3 и IEEE 1613. Это высокопроизводительная вычислительная платформа на базе процессора Intel® Core™ i7 с высокими показателями прочности и надёжности, высотой 2U для монтажа в 19" стойку. UNO-4683 имеет 6 портов Ethernet с поддержкой функции объединения, 6 USB и 2 изолированных последовательных порта RS-232/422/485, оснащён тремя конфигурируемыми слотами расширения, позволяющими подключать дополнительные модули ввода/вывода серии UNOP и тем самым адаптировать систему для применения в приложении клиента.

Модули серии UNOP представляют собой дополнительную плату с 4 изолированными портами RS-232/422/485 и поддержкой интерфейса IRIG-B, или с 4 оптическими портами 100Base-FX (UNOP-1514C), или с поддержкой 8 портов RS-232/422/485 (изолированных либо неизолированных). ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/advantech/349924/2469/>



#113

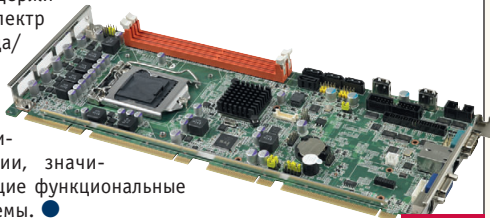
Универсальный промышленный одноплатный компьютер PCE-5026 формата PICMG 1.3

Компания Advantech анонсирует выход PCE-5026 – промышленного одноплатного компьютера формата PICMG 1.3 полного размера на базе ЦП 3-го поколения Intel® Core™ i7. PCE-5026 поддерживает процессоры Intel® в исполнении LGA1155, изготовленные с использованием технологии 22 нм.

Эта системная плата производит обработку 3D-графики и видеоданных эффективнее своих предшественников на 164% и 56% соответственно, а процесс декодирования видеоданных ускорился в два раза. Это связано с тем, что PCE-5026 оснащён интегрированным графическим ядром Intel® HD Graphic 4000. При этом исключается необходимость использования дополнительного VGA-адаптера, поскольку графический процессор является интегрированным.

Компьютер поддерживает широкий спектр интерфейсов ввода/вывода, а объединительные платы серии PCE-5BXX позволяют организовывать комбинации, значительно расширяющие функциональные возможности системы.

<http://asutp.prosoft.ru/products/brands/advantech/>



#103

Процессорная плата PCIMG 1.3 на базе чипсета Q77

Компания Advantech выпустила процессорную плату формата PICMG 1.3 полного размера с поддержкой процессоров Intel® Core™ i7/i5/i3 третьего поколения.

PCE-5127 поддерживает процессоры Intel® с разъёмом LGA1155 последнего, 3-го поколения, изготовленные с использованием новой 22-нанометровой производственной технологии и отличающиеся высокой вычислительной мощностью.

Поддержка объединительных плат Advantech серии PCE-5BXX позволяет использовать дополнительные слоты расширения, такие как PCI, PCI-X и PCIe, с возможностью выбора одной линии x16 PCIe. Плата имеет шесть портов SATA с поддержкой RAID-массивов уровней 0, 1, 5, 10, три USB 3.0 и два RS-232.

Высокая вычислительная мощность и широкий набор функций позволяют использовать PCE-5127 в качестве вычислительной платформы для современных промышленных приложений, таких как системы автоматического оптического контроля, медицинское оборудование и системы видеонаблюдения.

<http://www.prosoft.ru/products/brands/advantech/>



#103

Крупноформатные ЖК-дисплеи WeatherBright для наружных систем digital signage

Дисплеи серии WeatherBright компании Planar Systems устойчивы к воздействию климатических факторов и применяются в информационных точках, ресторанах, паркингах, спортивных сооружениях. Они обеспечивают экономию энергии свыше 40% по сравнению с системами подсветки HCLF/CCFL и др.

Дисплеи доступны с размерами диагонали 32" (модель LC3251) и 47" (LC4751), в алюминиевой оболочке или с открытым каркасом.

Основные характеристики

- Вертикальный формат изображения.
- Соотношение размеров 16:9.
- Яркость (макс.) 2500 кд/м² (регулируется).
- Контрастность 3000:1.
- Время отклика 8 мс.
- Разрешение 1366×768 (LC3251), 1920×1080 (LC4751).
- Рабочее поле 392,26×697,68 мм (LC3251), 640×1096 мм (LC4751).
- Внешние соединения: DVI, VGA, RS-232.
- Диапазон рабочих температур –40...+50°C.
- Диапазон температур хранения –40...+60°C.
- Габариты 579×881×282 мм (LC3251), 749×119×282 мм (LC4751).
- Масса 32 кг (LC3251), 50 кг (LC4741).

www.planarembded.ru



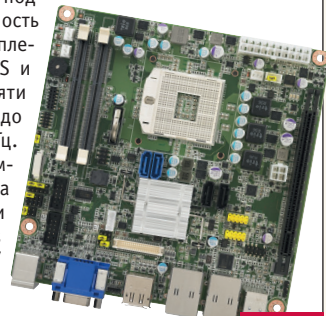
#156

Интеллектуальная плата AIMB-273 формата Mini-ITX

Компания Advantech представляет первую в мире Mini-ITX материнскую плату с поддержкой инструмента управления iManager 2.0 с системной логикой Intel® QM77 и процессором Intel® Core™ i последнего поколения. Поддержка ПО SUSIAccess 2.0 обеспечивает удалённое управление системой питания. Технология iManager 2.0 – это улучшенный сторожевой таймер, обеспечивающий многоуровневый поиск ошибок и защиту системы от возникновения внезапных сбоев.

AIMB-273 содержит интегрированную высокопроизводительную графическую подсистему Intel HD с поддержкой Direct X11 и имеет возможность подключения трёх независимых дисплеев по интерфейсам VGA, HDMI, LVDS и двум DisplayPort. Два слота памяти SO-DIMM позволяют установить до 16 Гбайт ОЗУ DDR3 1333/1066 МГц. Плата выполнена в стандартном форм-факторе 170×170 мм и имеет 4 порта USB 3.0, 4 USB 2.0 и по 2 SATA III и SATA II. Поддерживаются ОС Windows 8 / 7 / 7 embedded / XP / XP embedded и Linux.

<http://www.prosoft.ru/products/brands/advantech/>



#107

Миниатюрные источники питания AC/DC 5 и 10 Вт XP Power

Компания XP Power выпустила компактные одноканальные ИП AC/DC 5 и 10 Вт с конвекционным охлаждением. Герметизированные устройства серии ECE05 с габаритными размерами 25,4×25,4×15,24 мм обеспечивают высокую удельную мощность, модули ECE10 имеют габариты 38,1×25,4×15,24 мм.

Обе серии включают семь моделей с выходными напряжениями от +3,3 до +48 В. Модули работают от сети переменного напряжения от 85 до 264 В и обеспечивают защиту от поражения электрическим током по классу II, соответствуют требованиям к значению минимальной потребляемой мощности в режиме холостого хода менее 0,3 Вт. Обеспечиваются пиковые нагрузки до 130% от номинальной мощности.

Диапазон рабочих температур –20...+70°C, без понижения выходной мощности до +50°C.

Модули соответствуют требованиям EN 60950-1, UL 60950-1, уровень помех излучения и кондуктивных помех – по стандарту EN 55022 Level B без применения каких-либо дополнительных компонентов. Гарантия 3 года.

www.xppower.ru



#225

Компания Getac обновила ноутбук S400

Компания Getac обновила полужащённый ноутбук Getac S400.

С 12 сентября 2012 года Getac S400 доступен с процессором третьего поколения Intel® Core™ i5 VPRO™, а также с дополнительной системной опцией, позволяющей ноутбуку работать при температуре окружающей среды от –20°C.

Полужащённый ноутбук Getac S400 по-прежнему гарантирует пользователям скорость и безопасность для работы с данными в суровых условиях.

Основные характеристики обновлённого ноутбука Getac S400

- Процессор 3-го поколения Intel® Core™ i5 VPRO™.
- 14,1-дюймовый экран (яркость 800 нит) с возможностью сенсорного управления и опцией Getac QuadraClear™ Sunlight, позволяющей читать при ярком солнечном свете.
- Возможность установки модуля RFID 13,56 МГц и бесконтактного считывателя смарт-карт.
- Наличие док-станций в офисном исполнении и для установки на транспорте.
- Установка по заказу комплекта для работы в широком диапазоне рабочих температур –20...+60°C.

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/446685.html>



#173

Кейс для планшетов Apple iPad и Panasonic FZ-A1

Компания iKey представляет кейс iKey® StreetCase для планшетов Apple iPad и Panasonic FZ-A1.

iKey® StreetCase предназначен для использования в суровых условиях окружающей среды и нацелен на применения в промышленности и в сфере общественной безопасности. Кейс подходит для использования на подвижном транспорте благодаря корпусу из АБС-пластика, обеспечивающему соответствие высоким требованиям по стойкости к ударам и вибрации.

Наличие в кейсе QWERTY-клавиатуры, подключаемой к планшету по Bluetooth, и аккумуляторной батареи превращает планшет в высокоскоростное устройство ввода данных.

Кейс снабжён эргономичной ручкой для переноски и защёлкой для предотвращения случайного раскрытия, в комплект поставки также входит ремень. Для установки кейса на стене на задней крышке предусмотрено крепление VESA.

iKey® StreetCase имеет габаритные размеры 323×315×58 мм и степень защиты NEMA 4х/IP65.

<http://www.prosoft.ru/products/brands/ikey/>



#382

Процессорный модуль cPCI-6520 для ответственных применений

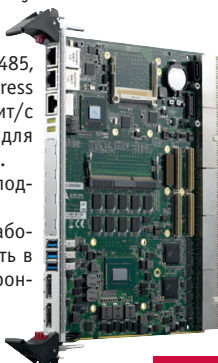
Компания ADLINK представила новую CompactPCI (6U, 4HP) плату ЦП cPCI-6520. Она выполнена на 2/4-ядерных процессорах Intel® Core i7 3-го поколения, напаяемых на плату, и чипсете Mobile Intel QM77 Express, поддерживает память DDR3-1333/1600 ECC SDRAM до 16 Гбайт, устанавливаемую в сокет SO-CDIMM (1-й канал) и запаиваемую на плату (2-й канал).

Интегрированная графика обеспечивает работу двух 2-режимных DisplayPort с поддержкой DVI/VGA/HDMI. На переднюю панель выведены порты: 2 GbE, 3 USB 3.0, 1 RS-232/422/485, отсек для 32/64-разр. 133 МГц PMC или PCI Express x8 XMC-мезонинов. Имеется разъём SATA 6 Гбит/с для подключения 2,5" накопителя, сокет для CompactFlash и CFAST (вместо 2,5" накопителя).

Совместно с RTM cPCI-R6700 к плате можно подключить до 3 независимых дисплеев.

Исполнение с расширенным диапазоном рабочих температур -20...+70°C позволяет работать в жестких условиях окружающей среды, в оборонных и ответственных применениях.

<http://www.prosoft.ru/products/brands/adlink/435570/435684/435687/435900/>



#385

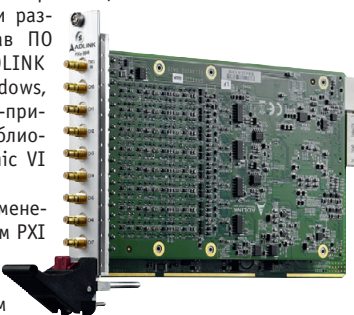
PXIe-9848 – высокоскоростной АЦП PXI Express для многоканальных измерений

Компания ADLINK выпустила модуль АЦП, соответствующий спецификации PXI-5. PXIe-9848 принимает аналоговые данные одновременно по 8 входам с частотой опроса до 100 МГц и разрешением 14 бит. На плате установлена буферная память 512 Мбайт для обеспечения гарантированного захвата и непрерывной обработки данных. Имеется гибкая настройка входных диапазонов от $\pm 0,2$ до ± 2 В, программно-устанавливаемое входное сопротивление (50 Ом или 1 МОм), а также широкие возможности по запуску и синхронизации.

Для расширенной поддержки различных приложений в состав ПО включены разработанные ADLINK драйверы WD-DASK для Windows, компоненты для создания API-приложений и пакет DAQPILOT с библиотеками Express VI и Polymorphic VI для LabVIEW.

Модуль PXIe-9848 найдёт применение в составе гибридных систем PXI Express в качестве устройства приёма данных в радарх, лидарах и различном тестовом оборудовании.

<http://embedded.prosoft.ru/news/468317.html>



#385

Встраиваемая система DRPC-100 с процессором Intel® Atom™ N2600

Компания IEI выпустила встраиваемую систему DRPC-100 на базе двухъядерного процессора Intel Atom N2600 и чипсета Intel NM10 Express с высокопроизводительным графическим акселератором Intel GMA 3600 с поддержкой Blu-ray 2.0, DirectX 9, MPEG-2, H.264, C-1 и декодирования 1080p. DRPC-100 имеет низкое энергопотребление и разнообразные порты ввода/вывода: 2 Ethernet, 4 USB 2.0, 2 RS-232, два RS-422/485, 2 CAN-bus и один 8-битовый изолированный DIO.

DRPC-100 работает в широком диапазоне температур в приложениях по автоматизации производства, на транспорте и т.д. Безвентиляторная конструкция способствует снижению количества отказов и увеличению срока службы.

Устройство может использоваться в качестве коммуникационного шлюза и микроконтроллера для автоматизации зданий. Имеется программируемый OLED-дисплей с отображением графической и текстовой информации, с функциональными клавишами и индикацией состояния.

www.ieiworld.com



Panasonic Toughbook SX2 – новый облегчённый ударопрочный ноутбук

Panasonic CF-SX2 – это ультралёгкий ноутбук со встроенным DVD-приводом и возможностью 3G-связи. Он построен на базе современного процессора Intel® Core™ i5-3320M vPro™ (до 3,3 ГГц), оснащён антибликовым дисплеем с диагональю 12,1" (HD+ LED 1600×900 точек), 4 Гбайт ОП (макс. 8 Гбайт), жёстким диском 320 Гбайт.

Устройство поддерживает USB 3.0 и 2.0, аналоговый (VGA) и цифровой (HDMI) видеointерфейсы, SD-карты последнего поколения. Ноутбук имеет веб-камеру и эргономичную круговую сенсорную панель, настраиваемую в соответствии с предпочтениями пользователя.

Корпус Panasonic CF-SX2 сделан из лёгкого магниевых сплава, что снижает массу до 33% по сравнению с предыдущей моделью. Габариты 21,59×29,46×2,54 см, масса 1,42 кг. Ноутбук комплектуется аккумуляторной батареей ёмкостью 13600 мА·ч, обеспечивающей до 14 часов автономной работы. Он выдерживает падение с высоты до 76 см и давление до 100 кг.

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/>



#342

Одноканальные источники питания AC/DC с пиковой мощностью до 200%

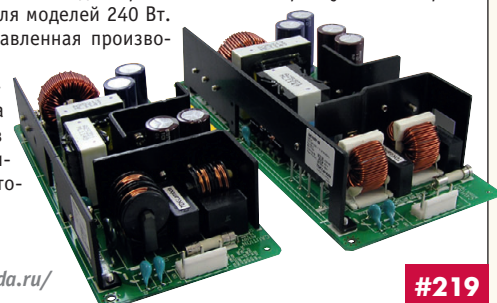
Компания TDK-Lambda объявила о выпуске высокоэффективных одноканальных AC/DC-источников электропитания серии ZWS-BP.

При номинальной мощности 150 Вт (ZWS150BP) и 240 Вт (ZWS240BP) источники питания способны обеспечить в нагрузке до 200% мощности в пиковом значении, что замечательно подходит для питания электротехнического оборудования, электродвигателей, насосов и приводов.

Источники питания выпускаются с выходным напряжением 24, 36 и 48 В с возможностью регулирования $\pm 10\%$ от номинального значения и с набором стандартных функций: PFC-корректор, защита от перегрузки по току, перенапряжения и короткого замыкания. Они имеют конформное покрытие, кронштейн для крепления на DIN-рейку, тот же кронштейн и крышку для моделей 240 Вт.

Гарантия, предоставленная производителем на данные изделия, составляет 5 лет, а на установленные в них электролитические конденсаторы – 10 лет.

<http://www.lambda.ru/>



#219

24" ЖК-дисплей высокой яркости для применения в морской аппаратуре

Компания Litemax Electronics расширила серию ЖК-дисплеев NAVPIX-EL™ моделями ряда NPD2425 с размером диагонали 24".

Яркость изображения 1000 кд/м² обеспечивается светодиодной системой подсветки. Разрешение 1920×1080 точек (Full HD). Контрастность 3000:1. Угол обзора по горизонтали и вертикали 178°. Активная площадь экрана 531,36×298,89 мм. Время отклика 25 мс. Входы: VGA (2), DVI (2), USB (1), композитного сигнала (3) и RS-232 (1). Поддержка режима picture in picture. Поддержка режима picture off (по передней поверхности). Диапазон рабочих температур -10...+50°C, температур хранения -20...+70°C. Питание от сети постоянного напряжения 9...36 В, потребляемая мощность 50 Вт.

Дисплеи характеризуются длительным ресурсом и высокой надёжностью за счёт технологии Advanced Optical Bonding. Модели NPD2425-ETAW-H01 и NPD2425-ETAW-H011 оснащены резистивным 5-проводным сенсорным экраном (прозрачность 80%). ●



www.litemax.ru

#190

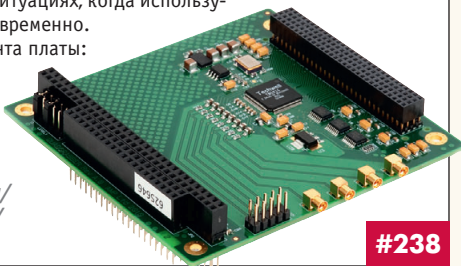
Плата 4-канального видеозахвата в формате PC/104-Plus

Компания Advanced Micro Peripherals (AMP) выпустила плату QuadGrabber 4-канального видеозахвата в формате PC/104-Plus.

QuadGrabber имеет 4 видеоканала, поддерживающих форматы NTSC/RS-170, PAL/CCIR, SECAM. С использованием удобных в работе программных элементов управления возможны произвольная калибровка видеоканала, обрезка и масштабирование. QuadGrabber также позволяет захватить до четырёх моноисточников звука.

QuadGrabber характеризуется высокой производительностью, защищённостью и надёжностью. Плата поддерживает промышленный стандарт APIs (Windows Direct Show, Linux V4L2) и подходит для транспортных средств с установленной видеокамерой, решения задач охраны порядка, транспортного контроля, удалённого видеонаблюдения, а также для применения в ситуациях, когда используется много камер одновременно.

Доступны два варианта платы: с диапазоном рабочих температур 0...+60°C и -40...+85°C. ●



<http://www.prosoft.ru/products/brands/amp/456232/457637.html>

#238

Источники питания TDK-Lambda стали «платиновыми»

Источнику питания HFE2500-48 компании TDK-Lambda благодаря эффективности свыше 94% присвоен статус 80 PLUS® Platinum Efficiency (80 PLUS® – это международная программа по развитию энергоэффективности в компьютерных блоках питания).

Модуль HFE2500-48 способен обеспечить суммарную мощность до 9,5 кВт при параллельном подключении четырёх блоков, размещённых в корзине высотой 1U, и рекомендован для применения в серверах, дата-центрах, в телекоммуникационном и военном оборудовании.

Источник питания может применяться как отдельным блоком, так и для монтажа в стойку, с поддержкой функции «горячей» замены. Для формирования систем большой мощности или систем с резервированием N+1 есть возможность соединения до 10 блоков (двух стоек) в единый комплексный источник питания.

Серия источников HFE имеет гарантию 3 года и соответствует стандартам EN 55022 и FCC по уровню кондуктивных (класс B) и излучаемых (класс A) помех. ●



<http://www.lambda.ru/>

#219

MAQ20 – новое слово в системах сбора данных DATAFORTH

Система сбора данных и управления MAQ®20 от компании DATAFORTH – это семейство модулей, легко монтируемых на стандартный DIN-рейль формата 35×7,5 мм. В её состав входят коммуникационные модули и модули ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов.

Всего один коммуникационный модуль способен эффективно взаимодействовать с 24 модулями ввода-вывода. Это позволяет создать систему на 384 канала, которая легко помещается в стандартную стойку 19".

Отличительная особенность системы MAQ®20 – высокая надёжность и защищённость. Каждый модуль имеет встроенную защиту от перенапряжения до 1500 В между шиной передачи данных и внешними цепями, нечувствителен к перегрузкам и ошибкам при подключении нагрузок.

Коммуникационные модули представлены двумя моделями и поддерживают интерфейсы Ethernet, RS-232, RS-485. Питание возможно в широком диапазоне 7–34 В постоянного тока.

Для настройки системы используется фирменное ПО ReDAQ® Shape. ●



<http://www.prosoft.ru/products/brands/dataforth/468638/>

#97

XP Power расширила серию SHP моделями 350 Вт

Компания XP Power дополнила серию SHP источников питания AC/DC моделями SHP350 с выходной мощностью до 420 Вт и прочной конструкцией.

Модули имеют габариты 177,8×91,44×53,34 мм и удельную мощность 6,6 Вт/дюйм³ (403 Вт/дм³), снабжены удобными монтажными клеммами с винтовыми креплениями.

SHP350 способны выдавать в нагрузку пиковую мощность 420 Вт в течение 10 секунд при входном напряжении более 90 В. Они имеют выходной канал 5 В/0,2 А и ряд сервисных функций, обладают защитой от перегрева, перенапряжения, короткого замыкания и по току.

Ряд SHP350 включает 6 моделей с выходными напряжениями от 12 до 48 В с возможностью их регулировки в диапазоне ±10%. КПД 85%. Диапазон рабочих температур -20...+70°C с понижением выходной мощности при температурах выше +50°C.

Блоки соответствуют требованиям международных стандартов безопасности UL 60950-1, EN 60950-1, ГОСТ Р МЭК 60950-2002, по уровню кондуктивных помех и помех излучения – EN 55022 класса B и A. ●



www.xppower.ru

#224

MXE-1300 – семейство защищённых ПК высокой производительности

Линейка безвентиляторных платформ ADLINK пополнилась встраиваемыми компьютерами серии MXE-1300. Новые ПК выполнены на базе процессора Intel Atom D2550/N2600, чипсета NM10 и оснащены богатым набором интерфейсов: 2×RS-232/422/485, 2×RS-232, 3×1000/100/10 Мбит Ethernet, 6×USB 2.0, 4 дискретных входа/выхода. У MXE-1300 имеется внешний слот для CF, внутренний сокет Mini Card PCIe и слот USIM для установки в него модулей беспроводной связи (3G/Wi-Fi/BT/GPS), видеозахвата, контроля доступа и т.д.

MXE-1311 с компактными размерами 210×170×58 мм поддерживает установку 3,5" HDD SATA II.

По сравнению с предшествующими моделями ADLINK на платформе Atom MXE-1300 обладает малым энергопотреблением 15,8 Вт, лучшей производительностью (на 40%) и графикой (на 90%), при общем снижении стоимости (на 20%) её отличают повышенная стойкость к удару до 100g и расширенный диапазон рабочих температур -20...+70°C. ●



<http://embedded.prosoft.ru/news/468430.html>

#385

SWB-86-TP – клавиатура для применения в сфере общественной безопасности

Компания iKey обновила ультракомпактную износостойкую клавиатуру SWB-86-TP, которая предназначена для использования в сфере общественной безопасности. Она обеспечивает такие же тактильные ощущения, как у стандартной настольной клавиатуры. Новинка снабжена красной светодиодной подсветкой клавиш с лазерной гравировкой символов и обеспечивает возможность эксплуатации в условиях низкой освещенности.

Клавиатура имеет интегрированную сенсорную панель и подключается к ПК по интерфейсу USB без установки дополнительного программного обеспечения или драйверов.

Как и вся продукция iKey, SWB-86-TP полностью герметична. Клавиатура соответствует спецификации NEMA 4X (IP65), её легко мыть, она невосприимчива к воздействию агрессивных чистящих средств и пролитой жидкости.

SWB-86-TP имеет габариты 30,12x19,63x2,28 см.

Диапазон рабочих температур составляет -40...+70°C.

<http://asutp.prosoft.ru/products/types/4062/324253/324255/>



#382

Улучшены электрические параметры радиационно-стойких DC/DC-преобразователей SMHF

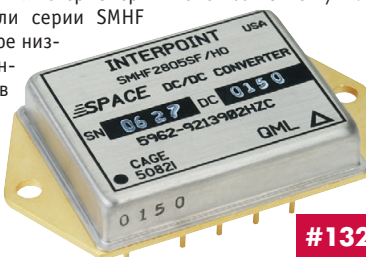
Компания CRANE Aerospace & Electronics (торговая марка Interpoint™), провела модернизацию DC/DC-преобразователей серии SMHF.

В результате расширен диапазон входного напряжения до 45 В. Значительно снижены пульсации выходного напряжения: типичное значение пульсаций для одноканальных моделей с выходным напряжением 5 В составляет 5 мВ (от пика до пика), для двухканальных моделей SMHF2805D – 30 мВ (от пика до пика). Улучшены и динамические характеристики, например, при импульсном изменении входного напряжения от 16 до 45 В возврат выходного напряжения к номинальному значению составляет 200 мкс.

Предлагаются модели со значениями поглощенной дозы 30 и 100 крад (Si), пороговое значение линейных потерь энергии ионов 40 МэВ·см²/мг.

Радиационно-стойкие модули серии SMHF

могут применяться в аппаратуре низкоорбитальных и геосинхронных космических аппаратов, в космических зондах для исследований дальнего космоса.



<http://www.interpoint.ru/>

#132

Платформа Wind River INP: сверхскоростная коммутация и анализ трафика

Компания Wind River выпустила новую программную платформу для интеллектуальных сетей (Intelligent Network Platform, INP), предназначенную для разработки сложного сетевого оборудования и призванную ускорить и обезопасить обработку трафика в современных и перспективных сетях.

Платформа Wind River INP состоит из программного обеспечения, обслуживающего консолидированные плоскости управления и данных, и специализированных модулей, реализующих высокоскоростную обработку пакетов и анализ контента. Планируется продолжить разработку дополнительных модулей, например, реализующих классификацию трафика.

Платформа оптимизирована для операционной системы операторского класса Wind River Linux, интегрированной с комплектом разработчика плоскости данных Intel (Intel Data Plane Development Kit, DPDK), и поставляется в комплекте с ОС и интегрированным пакетом средств разработки.

www.prosoft.ru/news/468232.html



#443

Новый полностью защищённый КПК Getac PS336

Компания Getac запустила в продажу защищённый КПК PS336. Модель разработана на базе промышленного процессора TI AM3715 с частотой 1 ГГц и поставляется с 3,5" экраном повышенной яркости. Время работы от батарей составляет до 12 часов. PS336 поддерживает технологию Lifesupport™, позволяющую ему продолжать работу во время замены батарей.

Особенностью PS336 является наличие технологии FlexiConn™, которая даёт возможность превратить КПК в многозадачное устройство при помощи модулей plug-and-play. FlexiConn™ позволяет устанавливать на КПК модуль Bluetooth™ FlexiConn с радиусом действия до 600 м, сканер штрих-кодов 1D, радиочастотный идентификатор RFID или устройство считывания карт «три в одном». Наличие семи программируемых функциональных клавиш позволяет получать быстрый доступ к данным и приложениям.

PS336 имеет степень защиты IP68, сертифицирован по стандарту MIL-STD-810G и может работать в диапазоне температур -30...+60°C.

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/>



#173

ASD26 – семейство высокопроизводительных промышленных SSD-накопителей

Компания ADLINK представила 2,5" SATA твердотельные накопители серий ASD26-MA2 и ASD26-HA2. В них объединены прогрессивная 24 нм NAND-технология компании TOSHIBA и инновационное ПО ADLINK, позволяющие достичь высокой производительности и большого срока службы при относительно небольшой стоимости.

В накопителях ASD26-MA2 применены многоуровневые ячейки памяти MLC объёмом 32 или 64 Гбайт, они имеют скорость чтения до 185 Мбайт/с и записи до 80 Мбайт/с. Серия ASD26-HA2 построена на основе SLC-чипов флэш-памяти ёмкостью 16 или 32 Гбайт со скоростью чтения/записи соответственно 190/105 Мбайт/с и предназначена для наиболее ответственных приложений, требующих высокой надёжности и длительного срока службы. Все накопители имеют расширенный диапазон рабочих температур -40...+85°C и рассчитаны для применения в качестве устройств хранения данных в жёстких условиях эксплуатации в промышленности, на транспорте и в сфере военных приложений.

<http://embedded.prosoft.ru/news/468432.html>



#385

Новое поколение защищённых ноутбуков Getac B300

Компания Getac обновила линейку защищённых ноутбуков B300.

Они оснащаются процессорами 3-го поколения Intel® Core™ i5 или i7 с технологией Intel® VPRO™ и предлагают увеличение скорости на 67% по сравнению с предыдущими моделями. Интегрированный чип Intel® HD Graphics 4000 обеспечивает улучшение обработки графики на 200%, значительно повышая качество изображения и позволяя достичь высоких результатов при обработке потокового видео.

Пассивная система охлаждения способствует экономии энергии и снижает вероятность вынужденных простоев устройства, одновременно обеспечивая защиту от пыли и влаги. B300 работает от аккумулятора до 30 часов.

B300 сертифицирован по стандартам MIL-STD-810G, IP65 и MIL-STD-461F. Антикоррозийное покрытие защищает от ржавчины и соляного тумана. Соответствие MIL-STD-3009 позволяет работать с ноутбуком в очках ночного видения без фильтра. Он подходит для работы в опасных зонах с горючими газами или частицами.

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/>



#173

Защищённый планшет Panasonic Toughpad FZ-A1

Компания Panasonic начала поставку защищённого планшетного компьютера Panasonic Toughpad FZ-A1. Планшет построен на базе двухъядерного процессора Marvell® (1,2 ГГц), оснащён матовым противоотражающим сенсорным экраном бизнес-класса с диагональю 10,1" (1024×768 точек), 1 Гбайт ОЗУ, внутренним накопителем 16 Гбайт.

Устройство комплектуется электронным компасом, акселерометром, датчиком света, фронтальной (2 Мпиксел) и тыльной камерой (5 Мпиксел), имеет порты USB, HDMI, слоты для MicroSDHC и SIM-карты. FZ-A1 имеет большой набор средств беспроводной связи, включая модули Wi-Fi, Bluetooth, GPS, 3G (опционально).

Планшет снабжён широким набором программных и аппаратных средств, отвечающих за безопасность устройства и данных. Устройство весит 970 г, имеет степень защиты IP65, сертифицировано по MIL-STD-810G, выдерживает падение с высоты 120 см.

FZ-A1 работает под управлением ОС Android 4.0, время автономной работы составляет до 10 часов. ●

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/>



#342

Компания Getac усовершенствовала ноутбук-трансформеры серии V

С 18 сентября 2012 года компания Getac запустила в продажу усовершенствованные защищённые ноутбуки V100 и V200.

Ноутбуки Getac серии V теперь оснащаются процессором 3-го поколения Intel® Core™ с технологией Intel® vPro™ и обеспечивают 44-процентное увеличение скорости обработки данных. Интегрированный в новый процессор чип Intel HD Graphics 4000 работает на 544% быстрее предыдущей модели, удовлетворяя потребности в быстрой обработке видео, когда это важнее всего.

Двухрежимный сенсорный экран с передовой технологией Getac QuadraClear™ имеет эффективный коэффициент контрастности (ECR) в 6 раз выше, чем у аналогичных моделей. Ноутбуки оснащаются 9-сегментной аккумуляторной батареей, обеспечивающей до 15 часов автономной работы.

Защищённые ноутбуки серии V имеют степень защиты IP65, сертифицированы в соответствии со стандартом MIL-STD-810G. Опционально доступна версия, сертифицированная по стандарту взрывобезопасности аппаратуры ATEX. ●

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/>



#173

Трансформируемый планшет Panasonic Toughbook C2 с Windows 8 Pro

Компания Panasonic объявила о выпуске Toughbook C2 – полузащищённого конвертируемого планшетного ПК. Это первая модель Panasonic Toughbook, оптимизированная для новой операционной системы Microsoft® Windows 8 Pro.

Устройство построено на базе процессора третьего поколения Intel® Core™ i5-3427U vPro™ (3 Мбайт кэш-памяти, до 2,8 ГГц) с технологией Intel® Turbo Boost.

Toughbook C2 снабжён ёмкостным сенсорным (поддерживается до 5 прикосновений одновременно) 12,5" экраном повышенной яркости. Устройство комплектуется модулями Wi-Fi 802.11a/b/g/n, Bluetooth® (опционально NFC, 4G LTE или 3G Gobi™).

Встроенная аккумуляторная батарея обеспечивает примерно 11 часов непрерывной работы в зависимости от условий эксплуатации (около 15 часов с дополнительным аккумулятором). Корпус ноутбука выполнен из магниевого сплава. Габаритные размеры 299,7×213,3×27,9–43,2 мм, масса (в стандартном исполнении) 1,8 кг. ●

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/>



#342

Малоформатный графический OLED-дисплей Raystar Optronics

Компания Raystar Optronics выпустила новую модель 0,95" графического дисплея OLED REX009664A. Он имеет встроенную микросхему драйвера SSD1305 на основе технологии COG (Chip On Glass) – кристалл монтируется на стеклянной подложке дисплея. Контроллер обеспечивает управление контрастом, содержит дисплейное ОЗУ и генератор, что позволяет сократить число внешних компонентов и потребляемую мощность. Он имеет 256-ступенчатое управление яркостью и отдельное питание для логических схем управления вводом/выводом.

Основные характеристики

- Разрешение 96×96 точек.
- Габаритные размеры 24,9×22,95×1,75 мм.
- Рабочая площадь экрана 19,946×15,424 мм.
- Шаг пиксела 0,208×0,21 мм.
- Размер пиксела 0,186×0,188 мм.
- Напряжение питания 3 В.
- Интерфейс:
 - параллельный 6800 или 8080 (опция);
 - последовательный SPI;
 - I²C.
- Доступны модели с жёлтым цветом свечения.
- Режим мультиплексирования 1/32.
- Диапазон рабочих температур –40...+80°C. ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/raystar/449464/>



#344

Упрочнённый 12,1" ЖК-дисплей высокой яркости с сенсорным экраном

Фирма Planar Systems выпустила ЖК-дисплей LX1251TI для жёстких условий эксплуатации со степенью защиты IP65. Он имеет алюминиевый корпус, светодиодную подсветку, отличается низким энергопотреблением и длительным сроком службы, стойкостью к вибрации и ударам. Специально обработанное стекло и антибликовая поверхность сенсорного экрана обеспечивают превосходные оптические характеристики.

Основные характеристики

- Размер диагонали 12,1" (экран 246×184,5 мм).
- Разрешение 1024×768 точек (XGA).
- Яркость 650 кд/м²; контрастность 600:1.
- Время отклика 25 мс (тип.).
- Угол обзора 140° по горизонтали/120 по вертикали.
- Диапазон регулировки яркости >130:1.
- Соединители для подключения внешних цепей: VGA, USB, питание.
- Напряжение питания 8...32 В.
- Диапазон рабочих температур –20...+60°C.
- Потребляемая мощность менее 8 Вт.
- Масса 2,3 кг. ●

www.planarembded.ru



#157

Высокоэффективные источники питания AC/DC 400 и 600 Вт

Компания XP Power выпустила компактные одноканальные источники электропитания AC/DC серий CSH400 и CSH600 для применения в жёстких условиях окружающей среды. Их конструкция предполагает отвод тепла через основание корпуса, что позволяет устанавливать CSH400 и CSH600 в герметичные шкафы и конструктивы. КПД до 90% позволяет снизить рассеиваемую тепловую мощность.

Модули имеют габариты 214×102×43 мм, примерно на 50% меньше, чем у аналогов.

Они работают в диапазоне входных напряжений от 90 до 264 В переменного тока без понижения выходной мощности. Номинальные значения выходных напряжений постоянного тока +12, +24, +28 и +48 В.

Набор сигналов диагностики и функций управления включает вход дистанционного включения/выключения, возможность подключения внешней обратной связи, сигналы состояния входного напряжения, предупреждение о перегреве и выключении. Функция равномерного распределения тока нагрузки обеспечивает работу трёх параллельно включённых модулей.

Диапазон рабочих температур –40...+70°C. ●

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.

Модульные решения Rittal для железных дорог

Компания Rittal применяет свои новейшие модульные решения и технологии климат-контроля, разработанные для железнодорожных операторов и производителей оборудования, таких как Deutsche Bahn, ALSTOM, Bombardier, Nokia Siemens Networks и Siemens Mobility.

В поезде Transrapid, который считается самым надёжным и безвредным для окружающей среды, при проектировании предъявлялись самые высокие требования к ЭМС, герметичности и прочности. В подвижном составе Transrapid применяются специализированная конструкция цоколей и вводы кабеля, позволяющие создать надёжный фундамент. В каждой конечной секции установлено по семь шкафов и ещё один в средней секции. Все

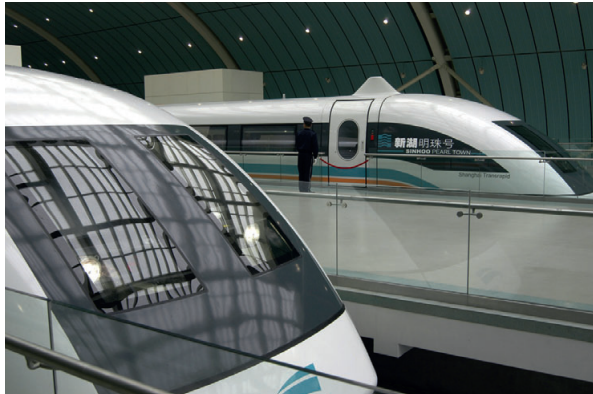
шкафы для сигнального оборудования, железнодорожной автоматики и для управления кондиционером, а также распределительные и шкаф в области пульта машиниста поставляются с завода в Херборне. Для наружного приме-

нения использованы корпуса серии Trackside с двойными стенками из высококачественного алюминия, имеющие надёжное и устойчивое покрытие в соответствии с высокими экологическими требованиями.

В ближайшее время планируется использовать открытые корпуса для системы GSM-R, разработанной для компании Nokia Siemens Networks на основе шкафов серии TS 8 с рамой из нержавеющей стали и алюминиевыми панелями, в которые интегрированы модули системы охлаждения. Решения Rittal для железных дорог отличаются модульностью, стандартизированной платформой, соответствующей строгим стандартам качества, и широким ассортиментом применяемой техники. ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/rittal/>

#261



ThyssenKrupp Transrapid GmbH - Fritz Stöbber Productions GmbH

DC/AC-инвертор 8 кВ·А в системе бортового электропитания локомотива

Подвижной состав на австралийских железных дорогах эксплуатируется в самых жёстких условиях окружающей среды, поэтому компания SCHAEFER предоставляет надёжное, устойчивое и удобное решение для создания системы электропитания на товарных составах. Инфраструктуру локомотива товарного состава австралийских железных дорог обеспечивает питанием 8 кВ·А бортовая инверторная система, созданная специалистами компании SCHAEFER. В данном случае заказчик компании SCHAEFER получает выгоду благодаря оптимизиро-

ванному решению, выполненному в соответствии с требованиями проекта:

- 8 кВ·А инвертор 230 В/50 Гц переменного тока для системы бортового электропитания.
- Невосприимчивость к импульсным помехам на входе модуля, который обеспечивает полную мощность с крест-фактором 3 вплоть до температуры окружающей среды +75 °С.

- Удовлетворительное охлаждение обеспечивается посредством установленных с внешней стороны радиаторов.
- Применимо для комплексных нагрузок.
- Проведённые испытания гарантируют высокую стойкость к вибрационным и ударным воздействиям, электромагнитную совместимость, устойчивость к воздействию влаги.

- Степень защиты IP66.
- Отсутствие вентиляционных отверстий на модуле обеспечивает высокую степень защиты от попадания внутрь пыли и влаги.
- Интерфейсные разъёмы выполнены в соответствии с требованиями заказчика.
- Крепление устройства к полу локомотива.
- Площадь основания 600×600 мм. ●

www.schaeferpower.ru

#275



Модернизация центра управления воздушным движением

В одном из европейских аэропортов было запланировано провести модернизацию существующей радиолокационной системы управления воздушным движением (УВД) и отображения информации. Используемые в данной системе дисплеи должны отвечать ряду требований, к которым относятся надёжное исполнение, а также высокое разрешение и чёткое отображение информации. Кроме того, дисплеи не должны быть шумными, поэтому решение на базе традиционного промышленного компьютера с высоким уровнем шума неприемлемо. Для решения поставленной задачи компания Advantech предложила конфигурацию с низким уровнем шума на

базе корпуса ACP-4320-Q и материнской платы AIMB-781.

В отличие от стандартного корпуса ACP-4320-Q обновлённая модель ACP-4320-Q оснащена охлаждающими вентиляторами с низкой ско-

ростью вращения. Увеличение или уменьшение скорости вращения зависит от нагрузки ЦП и осуществляется с помощью специальных контроллеров, установленных на материнской плате и шасси.

Материнская плата AIMB-781 на базе процессора Intel® Core™ i7 поддерживает ОЗУ DDR3, возможность работы с двумя дисплеями VGA/DVI одновременно, а также оснащена двумя портами Gigabit Ethernet и системой интеллектуального управления охлаждающим вентилятором.

Клиента полностью устроило решение на базе ACP-4320-Q. При уровне шума до 35 дБ обеспечиваются оптимальные условия труда диспетчеров системы УВД, при этом производительность системы даже превышает требуемую. ●

www.advantech.ru

#111



«СТА» в Internet: www.cta.ru

«Современные технологии автоматизации» («СТА») — журнал для квалифицированных специалистов по п - Windows Internet Explorer

http://www.cta.ru/

Избранное «СТА» «Современные технологии автоматизации» («СТА...»

СТА
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

ЖУРНАЛ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ»
1'2013

СВЕЖИЙ НОМЕР О ЖУРНАЛЕ ПОДПИСКА РУБРИКИ

ПОДПИСКА КУПИТЬ ЖУРНАЛ

Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») Журнал для квалифицированных специалистов, работающих в сфере промышленной автоматизации, АСУ ТП и встраиваемых систем. Он предназначен как для разработчиков и системных интеграторов, так и для конечных пользователей систем автоматизации. Кроме того, издание представляет несомненный интерес для консалтинговых и торговых фирм, работающих на рынке высоких технологий.

подробнее >>

КУПИТЬ 220,00 руб.

Электронная версия журнала КУПИТЬ

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ подборка статей

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ в этой рубрике мы представляем

Новости

01.06.2012
Выставка MSV-2012 в Брно

31.05.2012
Итоги конференции «ПТА. Интеллектуальное здание Санкт-Петербург 2012»

31.05.2012
Итоги конференции «АПСС - Урал 2012»

24.05.2012

Публикации ON-LINE

ОКРУЖАЮЩИЕ

Русский | English

Создайте заявку о внесении в Реестр надежных партнеров Торгово-промышленной палаты РФ

Реестр надежных партнеров ТПП РФ, http://www.tpprf.ru/

Найти

ФОРУМ

Приглашаем читателей принять участие в работе форума на сайте журнала «СТА»: www.cta.ru

Редакция журнала «СТА» приглашает к сотрудничеству научных редакторов, авторов и рецензентов.

Телефон: (495) 234-0635,
факс: (495) 232-1653,
e-mail: info@cta.ru

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 своё отражение в журнале.

Уважаемые рекламодатели,

журнал «СТА» имеет большой для специализированного издания тираж до 20 000 экземпляров. Журнал распространяется по подписке, в розницу, через региональных распространителей, а также по прямой рассылке ведущим компаниям стран СНГ, что позволит вашей рекламе попасть в руки людей, принимающих решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.

Конкурс на лучшую статью

Продолжается конкурс на лучшую статью, опубликованную в журнале с 1-го номера 2012 г. по 4-й номер 2012 г. Авторы-победители получают премию. Подведение итогов конкурса — во втором номере журнала за 2013 год.

В качестве жюри будут выступать читатели «СТА», указавшие лучшую статью в карточке обратной связи (стр. 111) или в форуме на сайте www.cta.ru

Читайте электронную версию «СТА» на www.пресса.рф и на www.cta.рф

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

Даже если вы были подписаны и бесплатно получали «СТА» в 2012 году,

для получения журнала «СТА» в 2013 году

вам необходимо заполнить форму

на стр. 111

или на сайте www.cta.ru

ИНДЕКСЫ ПРОДУКЦИИ для карточки обратной связи

Страница	Компания	Индекс
77	AAEON	#369
78, 33, 105, 106, 107	ADLINK	#385
106	Advanced Micro Peripherals	#238
19	Advantech	#333
2		#277
47		#114
4-я обл.		#116
103, 104		#107
103		#117
103		#108
103		#115
103		#113
104		#103
109		#111
51	AdvantiX	#116
93	ConnectTech	#445
73, 107	CRANE Aerospace& Electronics	#132
106	Dataforth	#97
19	EtherWAN	#333
17		#278
2		#277
69	FASTWEL	#233
53		#236
21		#232
45	FLIR	#349
104, 107, 108	Getac	#173
2	Hirschmann	#277
17		#278
8	ICONICS	#251
65, 105, 107, 56	Ikey	#382
56	Indukey	#381
106	Itemax Electronics	#190
1	MEN Mikro	#348
56	NSI	#381
41, 105, 108	Panasonic	#342
67	Pepperl+Fuchs	#179
2-я обл.	Pepperl+Fuchs Elcon	#124
104	Planar	#156
108		#157
108	Raystar	#344
109	Rittal	#261
83	Scaime	#411
109	Schaefer	#275
3-я обл.	Schroff	#74
37		#80
31	Spectrum	#469
105, 106	TDK-Lambda	#219
23	VIPA	#281
88	Weintek	#459
107	Wind River	#443
61	Xlight	#368
95, 104	XP Power	#225
106, 108		#224
97	Доломант	#420
25	Доломант-Т	#359
68	НОРВИКС	#23
79	ПРОСОФТ	#28
39		#21
57	ПРОСОФТ-Е	#24



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.


 /

Укажите в этом поле Ваш идентификационный номер из двух чисел, напечатанный на адресной наклейке конверта, в котором Вы получаете журнал, — это ускорит обработку 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
☐ Опытно-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 2013 г. через подписные агентства.

Конкурс на лучшую статью

Укажите фамилию автора и название лучшей, по Вашему мнению, статьи из опубликованных в 2012 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/Industrial Networks

6 Smart grids at stake

By Ivan Lopukhov

The article raises a question about vulnerability of Ethernet networks to the harmful effect of computer viruses at power facilities. Also included are the real-life examples that illustrate this problem and review of software and hardware that improve the cyber security of the Ethernet networks.

12 Stages of building an efficient automated system for substation

This article is the first in a series of articles on Smart Grids to be published. It offers the first two parts out of the planned five.

The first part discusses the general structure of a communication network of an electrical substation and specifies the basic data communication protocols, their functions and advantages. Also included is an analysis of the impact and nature of the impact of major environmental factors on active network equipment.

The second part provides the general principles and requirements for the network infrastructure of electrical substations, describes the hardware level of connection implementation and touches on general issues related to facility monitoring and control system.

REVIEW/Hardware

26 PXI Express: a substitute or a new member in PXI team?

By Andrey Golovastov

PXI which is currently a dominant standard in the market of virtual instrument solutions has not stopped, and the new technological trends have been already implemented in PXI Express.

What is PXI Express? Is it a successor improving the existing solutions or an "outsider" which has come to take their place and fully replace them? The article writer tries to answer this question and also familiarizes the readers with the new off-the shelf ADLINK developments.

34 Conduction-cooled on-board computer complexes as an example of design implementation based on VPX REDI specification

By Victor Garsia

The article discusses the conduction cooling techniques used in the on-board radio-electronic equipment installed in various types of mobile objects employing the state-of-the-art engineering solutions offered by Schroff. Also included is a detailed description of implementation of a conduction-cooled system chassis for the on-board computer complex that meets the VITA 48.2 – VPX REDI specifications.

SYSTEM INTEGRATION/Metallurgy

42 Automated process control system for gas exhaust duct of converter

By Anatoliy Krivososov, Aleksei Krivolapov, Yuriy Kaplunov, Andrey Pirozhenko and Evgeniy Gurylev

The article presents an automated system to control a wet gas scrubbing process in the revamped gas exhaust duct of no. 2 converter in oxygen-converter shop at Enakievo Metallurgical Plant. This system was developed, manufactured and commissioned by SE UkrRTC Energostal.

SYSTEM INTEGRATION/Power Engineering

48 Automation of power supply system at "Nadezhda" metallurgy plant

By Larisa Dalian and Aleksandr Sentsov

When this article was being prepared, the works on implementation of the automated operational-dispatch control system for power supply at "Nadezhda" metallurgy plant were almost complete. Some of the main features of this system are the territorial remoteness of the monitoring and control points, the use of various interfaces as data transfer channels and collection of data from electric meters via Modbus serial channel.

54 Dispatch system for modular boiler houses at Torzhok Wagon Works

By Yuriy Belorusov

The article takes a look at an example of implementation of dispatch system using Siemens S7-200 Series PLC. The said system serves 18 modular boiler houses at Torzhok Wagon Works. Also included is a brief description of an option of this system based on the Omron hardware for another facility.

SYSTEM INTEGRATION/Buildings Automation

58 Skolkovo Smart City: engineering innovations in use

The article describes the high-technology solutions in infrastructure engineering developed for the Skolkovo Innovation Center. Particular attention is given to the design of smart power distribution network and DESIGO Insight integrated automation and dispatch system installed in Hypercube, the first building in the Center.

DEVELOPMENT/Buildings Automation

62 Use of modular solutions for automation of utility systems

By Nikolay Pavlov and Vitaliy Kuznetsov

The article describes the modular solutions for the lighting control system and integrated utilities consumption monitoring. Also, it provides justification of a modular approach to automation of utility systems, discusses the functions of modules and considers some aspects of their operation.

DEVELOPMENT/Astronautics

70 Automated facility for testing the control systems of space-rocket launch complexes

By Aleksei Severov, Vitaliy Ushakov, German Govorenko and Dmitriy Teterin

The article discusses experience in building an automated facility for testing the control systems of the space-rocket launch complexes. Also included is a description of the typical structural elements, architecture and functions as well as the capabilities of the facility's hardware and software.

DEVELOPMENT/Construction Materials Industry

74 Automation system for autoclave treatment of sand-lime brick

By Aleksandr Sviyazov and Sergey Shishkanov

The article presents the results of development and operation of the automation system for autoclave treatment of sand-lime bricks. The autoclave treatment process is controlled by a PC via RS-485 interface utilizing the ADAM-4000 modules. The Advantech ADAMView program is used as supervisory software.

HARDWARE/Industrial Controllers

80 A new ET200SP distributed high-speed peripheral station

By Andrey Gulenok

The article describes a new Siemens ET200SP distributed peripheral station. Also discussed are the design features, functions of advanced diagnostics and network capabilities. Particular emphasis is placed on the increased data transfer rate and possibility of readjusting the equipment during operation.

STANDARDS AND CERTIFICATION

86 ESMexpress standard: adaptation of COM concept for industrial applications

By Susanne Bornschlegel

The article familiarizes the embedded computing system designers with the advantages of type ESMexpress and ESMmini computer modules. Both module types have been designed according to ANSI/VITA 59 standard recommendations and are intended for use in transport and industry in hostile mechanical and electromagnetic environment in a wide range of ambient temperatures.

ENGINEER'S NOTEBOOK

90 Getting the most out of your vendor's tech support

By Nikolay Gorbunov

The article reveals some hidden aspects of tech support workflow, knowledge of which can help customers dramatically speed up the issue resolution process. Also, practical recommendations on the tech support requests format are made, to enable maximum issue resolution efficiency.

EXHIBITIONS, CONFERENCES, SEMINARS

100 PTA-2012 Exhibition: results and outlook

By Mariya Dormidontova

SHOWROOM

103

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

109

NEWS

9, 24, 40, 75, 84, 85, 89, 96, 98

CD-ROM in this issue
Schroff



НОВЫЙ ГЛАВНЫЙ КАТАЛОГ № 24!


ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ SCHROFF

#74

МОСКВА	Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ	Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
АЛМА-АТА	Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
КАЗАНЬ	Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КИЕВ	Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР	Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД	Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
НОВОСИБИРСК	Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
САМАРА	Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
УФА	Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЧЕЛЯБИНСК	Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Решения Advantech для транспортных систем



TAIWAN
EXCELLENCE
2011

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Встраиваемые компьютеры Advantech для транспортных систем

Встраиваемые безвентиляторные компьютеры ARK-VH200, ARK-3202V и ARK-1388V созданы специально для применения в транспортных средствах, предъявляющих особые требования к управлению питанием, включая сброс нагрузки, холодный старт, пониженное энергопотребление при неполной нагрузке и бесшумную работу. Данные устройства оборудованы картами WLAN стандарта 802.11b/g, приемниками GPS, GPRS, антенной 3.5G, поддерживают множество портов ввода/вывода, необходимых для различных приложений. ARK-VH200, ARK-3202V и ARK-1388V – это мощные целостные системы в ультракомпактном корпусе, разработанные для жестких условий эксплуатации в транспортных средствах.

Видеонаблюдение



ARK-VH200

Высокопроизводительное мобильное безвентиляторное решение для цифровой видеозаписи

- Процессор Intel® Atom™ D510 1,67 ГГц
- Запись видео с 120/100 FPS на разрешении D1, опционально 1 PoE-порт для IP-камеры
- Дополнительная miniPCIe-карта для беспроводных приложений, например WLAN или 3G

Видеотрансляция



ARK-3202V

Мобильное безвентиляторное решение с поддержкой двух мониторов и множеством портов ввода/вывода

- Процессор Intel® Atom™ N270 1,6 ГГц
- Поддержка двух мониторов DVI и VGA, а также высоких разрешений для широких экранов
- Поддержка 2 Gigabit Ethernet, 5 USB 2.0 и до 5 COM-портов

Средства связи



ARK-1388V

Ультракомпактное решение с безопасным запуском/выключением и функциями беспроводной связи

- Процессор Intel® Core™ 2 Duo ULV U7500 1,06 ГГц / Celeron® M ULV 423 1,06 ГГц
- Запуск и выключение привязаны к статусам аккумулятора и зажигания транспортного средства
- Дополнительный встроенный модуль WLAN/ GPRS/ EDGE/ UMTS/ HSDPA

www.advantech.ru



ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

#116

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • filinskiy@kz.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (+380-44) 206-2343/2478/2496 • Факс: (+380-44) 206-2343 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru