ISSN 0206-975X

3’2013

СТА®

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU

КОСМОНАВТИКА

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

ИНФОРМАЦИОННАЯ И СЕТЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ЗАЩИЩЁННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ И УСТРОЙСТВА ВВОДА

ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ



Компакт-диск компании Eurotech

© СТА-ПРЕСС

mikro elektronik gmbh · nürnberg

EN/AS 9100

WIND RIVER

Надёжные решения для авионики





D602/A602

- Тройное резервирование на одной плате
- Среднее время безотказной работы (MTBF): 46 000 ч при +40°C в соответствии с MIL.HDBK-217FN2 с модификацией (65% – работа в самолётном грузовом отсеке, 35% – работа на земле)
- Диапазон рабочих температур –40…+55°C
- Высота от –300 до +20 000 м
- Поддерживаемая операционная система: VxWorks®

СОВМЕСТИМОСТЬ С DO-254 до DAL A



XN51

- RSE (Rugged System-On-Module Express), ANSI-VITA 59
- Процессор Freescale™ QorIQ™ P4080, P4040 или P3041
- Кондуктивное охлаждение
- Диапазон рабочих температур –40…+85°C
- Диапазон температур хранения –40…+85°C
- Поддерживаемая операционная система: VxWorks®

СЕРТИФИКАЦИОННЫЙ ПАКЕТ DO-178B/C

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ MEN И WIND RIVER **#348**

ProSoft®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

Технологии надёжности

ADVANTIX™

WWW.ADVANTIX-PC.RU

- Процессоры Pentium 4 / Pentium D / Core 2 Duo / Core i3 / Core i5 / Core i7 / Xeon



- ATX-платы (до 7 карт расширения)
- Обьединительные платы для 18 карт расширения

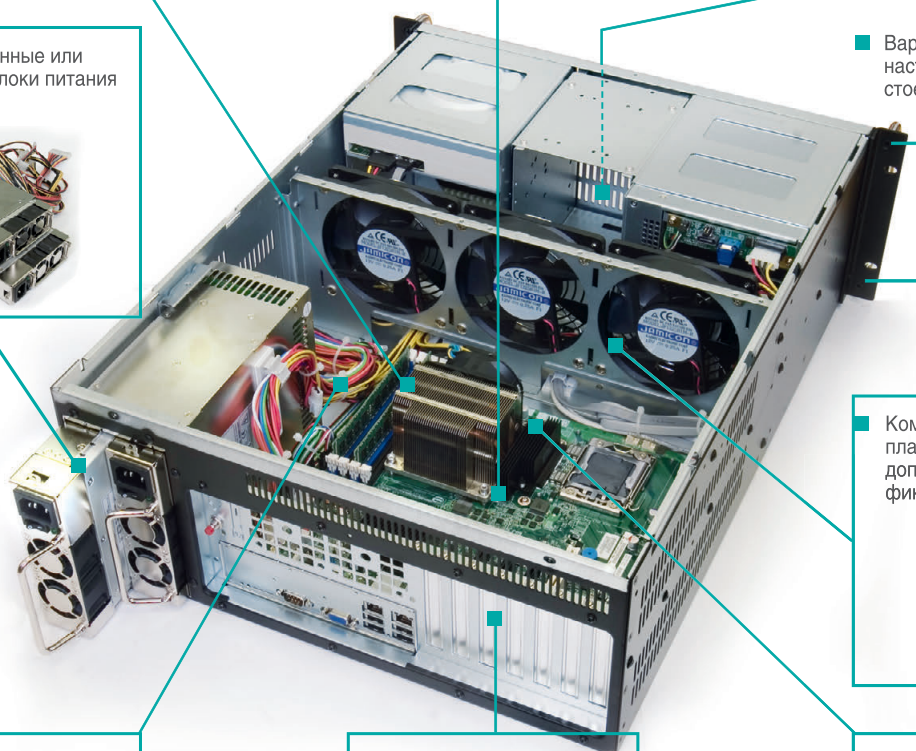


- Сменные вентиляторы и воздушные фильтры приточной системы охлаждения



- Резервированные или одинарные блоки питания

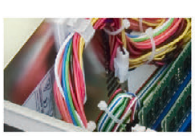




- Вариант исполнения — настольный / настенный / стоечный (до 6U)
- Любые механические доработки корпуса по специфическим требованиям клиента
- Комплектация всех плат расширения дополнительными фиксаторами



- Продуманная трассировка и профессиональная укладка кабелей и шлейфов для улучшения терморежима



- Установка и конфигурирование любых ISA, PCI, PCI Express-плат расширения по заявке заказчика



- Процессорные платы PICMG 1.0 и PICMG 1.3



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.

#116

PROSOFT®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

Реклама

© СТА-ПРЕСС

Fastwel

РОССИЙСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

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

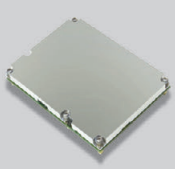
CPC508



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
- Интерконнекты 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

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL

#232

ProSoft®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

СТА
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Производственно-практический журнал «СТА»
(«Современные технологии автоматизации»)

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 Кушниренко
E-mail: knv@cta.ru

Издательство «СТА-ПРЕСС»
Директор Константин Седов

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
№ 3'2013 (68)
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 © Alek0505|dreamstime.com



Уважаемые друзья!

Крупнейшими выставочными событиями наступающего лета должны стать Международный военно-морской салон в Санкт-Петербурге и Международный авиационно-космический салон в Жуковском – состоится смотр высоких технологий для применений «на земле, в небесах и на море». Выходящий номер приурочен к этим выставкам. Его увеличенный объём вобрал материалы о встраиваемых и контрольно-измерительных системах, мобильных средствах управления и спецвычислителях, сетевом оборудовании и системах питания, ориентированных на нужды обороны, космонавтики и безопасности.

Применение COTS-технологий в военных разработках является испытанным средством снижения временны́х и финансовых затрат. Журнал рассказывает о зарубежном опыте использования COTS для создания на базе стандартных коммерческих CompactPCI-модулей компьютера зенитно-ракетной установки и гидроакустического комплекса обнаружения субмарин. Представлены и аналогичные отечественные разработки: система контроля приводов наведения и стабилизации для комплекса «Панцирь-С1», многофункциональная гидроакустическая система для необитаемых подводных аппаратов, вычислитель для перспективных гидроакустических комплексов – правда, доля COTS здесь уже гораздо скромнее. Почему так происходит, поясняет материал о проблемах военной электроники в рубрике «Стандартизация и сертификация». Дополняет военную тематику статья об имитационном комплексе для отладки и испытания боевой информационно-управляющей системы «Требование-М».

Космической тематике посвящены материалы номера, описывающие систему управления оборудованием кабель-заправочной башни стартового комплекса «Ангара», имитатор штатного питания для испытаний аппаратуры ракетно-космических комплексов, сервер единого времени. Журнал также рассказывает о радиационно-стойких DC/DC-преобразователях CRANE Electronics (Interpoint™), успешно зарекомендовавших себя в составе аппаратуры марсохода.

В номере освещены различные аспекты проблем безопасности: это информационная безопасность встраиваемых систем, противостояние киберугрозам, защищённое исполнение аппаратных средств, мониторинг радиационно опасных объектов и грузов, вычислители для решения задач информационной безопасности, концепция защиты IT-контура. Как видно, заметное место отведено вопросам информационной безопасности, важность которых именно для встраиваемых систем и систем автоматизации будет только расти по мере углубления интеграции последних в телекоммуникационные сети общего назначения.

Всего Вам доброго!

С. Сорокин

© СТА-ПРЕСС



В этом номере Вы найдёте компакт-диск компании Eurotech

СОДЕРЖАНИЕ 3/2013

ОБЗОР
ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

8 CompactPCI-модули с кондуктивным теплоотводом для оборонных применений

Андрей Головастов



Высокие требования, предъявляемые военными заказчиками к системам управления, обуславливают использование специальных решений при создании боевых вычислительных комплексов.
В статье рассмотрены выпускаемые компанией ADLINK процессорные CompactPCI-модули с кондуктивным теплоотводом и примеры их применения в оборонных системах.

14 Пять шагов к обеспечению безопасности встраиваемых систем

Марк Браун

В современных условиях растущей связности вычислительных устройств проблема информационной безопасности выходит на один уровень с проблемой сложности ПО. Статья описывает пять шагов по обеспечению информационной безопасности встраиваемых систем с учётом всех стадий их жизненного цикла – от проектирования до разработки, тестирования, развёртывания и обслуживания.

ОБЗОР
ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

24 Этапы создания эффективной системы автоматизации подстанции

Это четвёртая и пятая части в серии статей, посвящённых интеллектуальным энергосистемам. В четвёртой части рассматривается вопрос о необходимости временной синхронизации сети Ethernet на электрической подстанции, перечисляются основные протоколы, решающие данную задачу, описываются их принципы работы, достоинства и недостатки. В пятой части поднимается проблема уязвимости вычислительных сетей современных подстанций перед киберугрозами и хакерскими атаками. Приводятся стандарты безопасности, применение которых улучшает защищённость сетей, описываются технологии, протоколы и средства повышения уровня кибербезопасности.



ОБЗОР
АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

32 Защищённые компьютеры Getac: примеры внедрения

Алексей Медведев



В статье рассмотрены примеры внедрения и использования защищённых ноутбуков и планшетных компьютеров компании Getac, ориентированных на применение в сфере общественной безопасности, а также в военных, морских и авиационных приложениях. Показаны надёжность этих изделий и их устойчивость к воздействию внешних климатических и дестабилизирующих факторов. Приведены основные технические характеристики упоминаемых в статье мобильных вычислительных устройств.

40 Защищённые устройства ввода информации NSI

Алексей Медведев



Статья представляет компанию NSI в качестве разработчика заказных изделий. Приведены примеры разработки защищённых компьютерных устройств ввода информации, предназначенных для использования в наземных и морских военных приложениях.

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

42 Автоматизированная система непрерывного мониторинга ядерно и радиационно опасных объектов и грузов

Сергей Маркин, Илья Падилько, Артём Наумчак, Евгений Левин



В статье описаны основные характеристики автоматизированной системы непрерывного мониторинга ядерно и радиационно опасных объектов и грузов (АСМЯРОГ), которая создавалась на ФГУП «ПО «Маяк» с 2008 по 2012 год и продолжает развиваться. Представлены основные функции, состав комплекса технических средств, состав программного обеспечения и основные результаты внедрения.

© СТА-ПРЕСС

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ
НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

46 Автоматизированная система управления Государственного первичного специального эталона ГЭТ 195-2011

Александр Константинов



Статья посвящена описанию автоматизированной системы управления технологическим процессом Государственного первичного специального эталона единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011. Показана необходимость создания такого эталона. Рассказано о назначении, составе и функциях системы управления, а также о требованиях, предъявляемых к оборудованию, применяемому при создании эталона. Представлены архитектура системы управления, её аппаратные средства и программное обеспечение.

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ
КОСМОНАВТИКА

52 Система управления оборудованием кабель-заправочной башни универсального стартового комплекса «Ангара»

Екатерина Егорова, Дмитрий Кижин, Владимир Перепеч, Валерий Яковлев

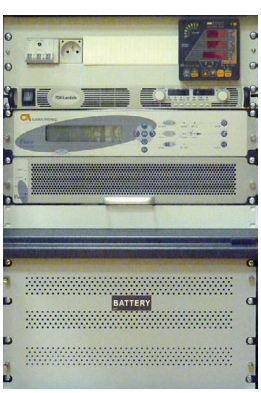


В статье приведены основные положения, определяющие специфику требований к новому стартовому комплексу, впервые в мировой практике реализующему старт семейства ракет-носителей с одного стартового сооружения. Дано обоснование выбора элементной базы, а также рассматриваются общая схема и принципы построения системы управления оборудованием кабель-заправочной башни универсального стартового комплекса «Ангара».

РАЗРАБОТКИ
КОСМОНАВТИКА

56 Система электроснабжения для проведения испытаний электронной аппаратуры ракетно-космических комплексов

Василий Ежов, Юрий Чертов, Денис Прохоров, Александр Тымчук, Марат Нафиков



В данной публикации представлены результаты работы по созданию нескольких вариантов имитатора штатной системы электропитания для проведения тестовых и квалификационных испытаний электронной аппаратуры и блоков ракетно-космической техники.

62 Контроллеры привязки измеряемых параметров к единому времени

Вадим Румянцев, Олег Сиверский, Владимир Соколовский, Александр Яковлев



В статье рассматривается опыт разработки аппаратно-программного комплекса сервера единого времени на базе процессорного модуля FASTWEL CPC30401/LNX. Описываются назначение, структурная схема, принципы работы изделия, особенности функционирования процессорного модуля.

РАЗРАБОТКИ
ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

66 Высокопроизводительный многопроцессорный вычислитель специального назначения

Сергей Бабаков, Валерий Мухтарулин, Сергей Прядко, Денис Тумакин, Марк Чельдиев

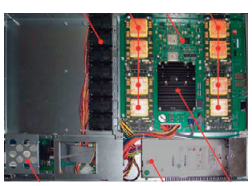


В статье рассматривается новая совместная разработка ОАО «НИИВК им. М.А. Карцева» и ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» – специализированный вычислитель для применения в перспективных гидроакустических комплексах, который способен работать в достаточно жёстких условиях.

РАЗРАБОТКИ
БЕЗОПАСНОСТЬ

70 Высокопроизводительные вычислительные системы с реконфигурируемой архитектурой, построенной на ПЛИС

Артём Коновальчик



В статье рассмотрены особенности построения высокопроизводительных систем на основе ПЛИС последнего поколения. Подробно раскрыты вопросы организации архитектуры комплекса, позволяющей заметно превосходить отечественные и зарубежные аналоги, а также существенно расширить спектр решаемых задач.

РАЗРАБОТКИ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

74 Автоматизированные системы контроля приводов наведения и стабилизации

Алексей Бабкин, Владимир Николаев, Илья Струков



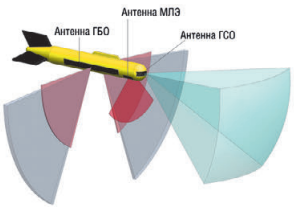
Автоматизированные системы контроля (АСК) используются ОАО «ВНИИ «Сигнал» на всех этапах жизненного цикла приводов наведения и стабилизации. В статье изложены основные принципы, которыми руководствуются проектировщики АСК при разработке систем контроля. Излагаются функциональные возможности и особенности работы систем контроля с приводами.

© СТА-ПРЕСС

РАЗРАБОТКИ
ПОДВОДНЫЕ АППАРАТЫ

78 Гидроакустические средства визуализации для необитаемых подводных аппаратов

Владимир Лекомцев



Приводится описание характеристик типового ряда гидролокаторов, разрабатываемых в ОАО «Акустический институт им. акад. Н.Н. Андреева» и предназначенных для освещения подводной обстановки с использованием необитаемых подводных аппаратов – телеуправляемых или автономных.
При разработке всех гидролокаторов значительное внимание уделяется минимизации объёма аппаратуры, который в основном ограничивается размерами антенны, определяемыми в свою очередь требованиями к дальности действия и разрешающей способности. Все гидролокаторы имеют унифицированный интерфейс Ethernet. Приводится пример объединения разрабатываемых гидролокаторов в многофункциональную гидроакустическую систему, предназначенную для промерных, навигационных и поисковых целей.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА
СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

84 Концепция защиты промышленного IT-контура на основе брандмауэра Hirschmann серии Eagle 20

Франк Зойферт



В статье рассматриваются преимущества и особенности работы оборудования и ПО семейства EAGLE от компании Hirschmann. Приведены примеры типовых схем включения оборудования EAGLE в существующую сеть предприятия. Рассмотрены основные функции, режимы работы и нюансы настройки.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

90 DC/DC-преобразователи CRANE Electronics: результаты испытаний на воздействие радиации – экзамен сдан

Виктор Жданкин

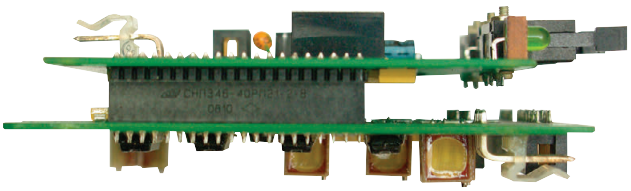


Одной из важнейших задач создания космических аппаратов с длительным сроком активного существования является обеспечение требуемой стойкости бортовой аппаратуры к воздействиям ионизирующих излучений космического пространства. В статье обсуждаются общие вопросы разработки преобразователей космической категории качества, кратко представлены результаты испытаний радиационно-стойких DC/DC-преобразователей, серийно выпускаемых компанией CRANE Aerospace & Electronics под торговой маркой Interpoint™, на стойкость к одиночным эффектам, которые проводились при подготовке модулей для применения в бортовой аппаратуре марсохода Curiosity. Также представлены результаты испытаний на стойкость к ионизационным дозовым эффектам при воздействии низкоинтенсивного гамма-излучения с небольшой мощностью дозы, которые проявляются в некоторых компонентах DC/DC-преобразователей с биполярной структурой. Статья написана по материалам, предоставленным компанией CRANE Aerospace & Electronics [1]–[3].

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ

102 Использование унифицированных имитационных комплексов при создании информационно-управляющих систем в судостроении

Виктор Ушаков



В статье описывается опыт разработки и использования программно-аппаратных унифицированных имитационных комплексов при создании информационно-управляющих систем для судостроения. Рассмотрен имитационный комплекс, обеспечивающий отладку, испытания и сопровождение боевой информационно-управляющей системы «Требование-М».

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

110 Военная электроника: броуновское движение в бумажных лабиринтах, или Жизнь по понятиям

Олег Писаренко, Александр Щеколдин, Виктор Бабарыкин

Это статья о бумажно-бюрократической среде, которая всегда и непременно сопровождает все аспекты нашей жизни, в том числе и электронику, включая военную. Она уже четвёртая в нашем журнале на эту неприятную для творческих людей тему и является продолжением цикла обзоров, начатых Дмитрием Кобзарём еще в 2007 году. Какие изменения произошли за последние два года в правилах игры на военно-электронном поле? Стало ли электронщикам-оборонщикам жить лучше и веселее? Обзор – об этом.

ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОФЕРЕНЦИИ

132 MEN и ПРОСОФТ задают тон в области CPCI-компьютеров



132 Выставка «Энергетика. Энергосбережение» в Ижевске: курс на эффективность

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

135

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

141

НОВОСТИ

12, 51, 65, 82, 132

© СТА-ПРЕСС

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ СЕРИИ NISE

нацелены на рынок промышленной автоматизации



NISE-90/91

- обеспечат бесперебойную работу промышленной линии
- минимизируют затраты времени, труда и пространства
- повысят эффективность в области промышленной автоматизации

- высоконадежный промышленный безвентиляторный компьютер на DIN-рейку
- процессор Intel® Atom E620 600 МГц/E640 1ГГц
- поддержка операционных систем Microsoft Windows XP, Windows Embedded Standard 2009, Fedora 14 (Kernnel 2.6)
- множество портов ввода-вывода: VGA, 2xGigabit LAN, 3xCOM, 3xUSB, CAN 2.0b, GPIO
- сверхкомпактный ударопрочный и виброзащищенный корпус (140x167x59 мм)
- 512 Мб/1Гб DDR2 RAM установлено
- возможность установки 2.5" SATA HDD/SSD
- низкое энергопотребление (не более 17 Ватт при максимальной загрузке системы)
- температурный диапазон работы: -5...+55ºC

ipc2U

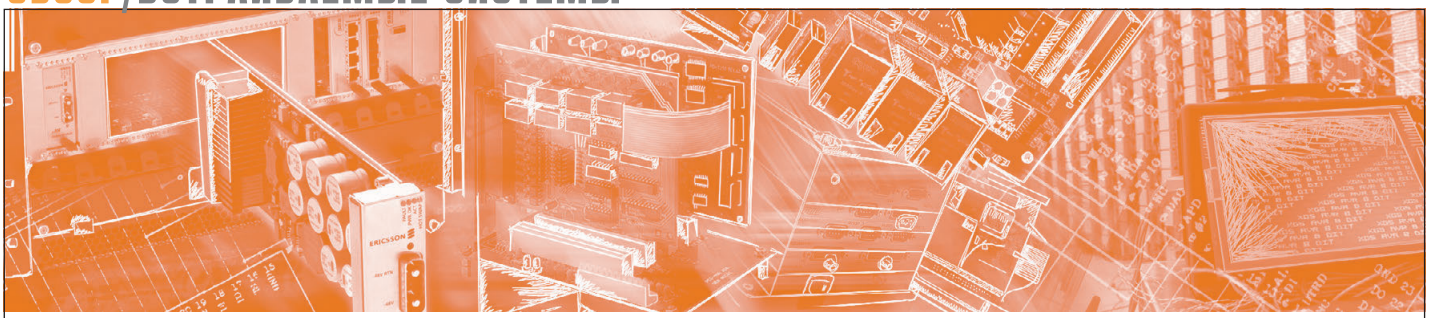
www.ipc2U.ru

г. **Москва**, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. **Санкт-Петербург**, Телефон/Факс: (812) 928-5602, E-mail: spb@ipc2u.ru

NEXCOM | *Эксклюзивный дистрибутор NEXCOM International Co., LTD. в России и странах СНГ - компания IPC2U.*

Реклама

© СТА-ПРЕСС



Андрей Головастов

CompactPCI-модули с кондуктивным теплоотводом для оборонных применений

Высокие требования, предъявляемые военными заказчиками к системам управления, обуславливают использование специальных решений при создании боевых вычислительных комплексов. В статье рассмотрены выпускаемые компанией ADLINK процессорные CompactPCI-модули с кондуктивным теплоотводом и примеры их применения в оборонных системах.

Введение

CompactPCI-системы с кондуктивным охлаждением делают возможным использование готовых встраиваемых решений для создания безвентиляторных компьютерных систем, способных работать в жёстких условиях эксплуатации наземных, морских и авиационных оборонных приложений. CompactPCI-модули с кондуктивным теплоотводом поддерживают расширенный диапазон рабочих температур, обеспечивают высокую устойчивость к воздействию вибрации и к ударным нагрузкам; значение MTBF (среднее время между отказами) у них также значительно выше, чем у аналогичных устройств с принудительным воздушным охлаждением. Утверждённые стандартом CompactPCI варианты модулей высотой 3U и 6U с кондуктивным охлаждением позволяют применять совместимые устройства различных производителей, что расширяет возможности системных интеграторов по выбору наиболее эффективного и оптимального решения, соответствующего военным стандартам.

Требования военных – COTS-решения

Стандарт CompactPCI достаточно хорошо приспособлен для оборонных и аэрокосмических приложений, он нашёл широкое применение в сухопутных, морских и авиационных системах. Для того чтобы обеспечить высокую экономическую эффективность решений, разработчики и поставщики всё чаще используют модификацию стандартных коммерческих изделий (англ. **C**ommercial **O**ff-**T**he-**S**helf – **COTS** – «продукт с полки», или готовый коммерческий продукт) для создания на их основе систем, удовлетворяющих более жёстким требованиям военных спецификаций.

Имея единый базовый дизайн как для коммерческой, так и для специальной продукции, производитель в полной мере может реализовать все преимущества такого подхода:

- эффективное использование инженерных ресурсов и опыта разработчиков вследствие одновременного внедрения новейших технологий в коммерческих и в специальных изделиях;
- сокращение времени выхода готового изделия на рынок, снижение общих затрат по сравнению с традиционным подходом к производству защищённых систем;
- значительная экономия средств в масштабах серийного производства за счёт возможности комбинирования в общем объёме выпуска продукции;
- поддержка программного обеспечения, одинакового для коммерческих и для специальных версий;
- экономия времени и усилий поставщиков и клиентов.

Кондуктивное охлаждение для CompactPCI

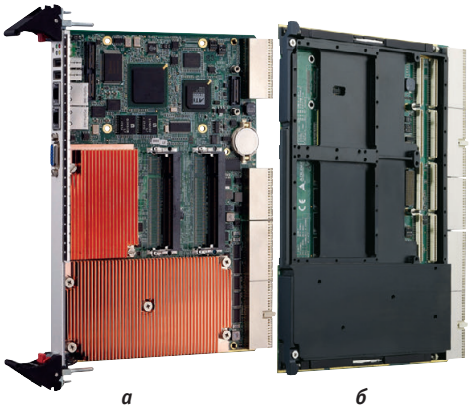
Сначала рассмотрим вопрос: что такое кондуктивное охлаждение?

Кондуктивное охлаждение служит для отвода выделяемого компонентами электрических цепей тепла при помощи специально предназначенного для этого теплопроводящего материала. Тепло отводится посредством этого материала на корпус системы и рассеивается с его поверхности в окружающее пространство.

Обычное конвекционное охлаждение зависит от наличия воздушного потока, отводящего тепло от устройства (рис. 1*а*). В отсутствие воздушного потока такой способ применим только для охлаждения маломощных приборов.

Кондуктивное охлаждение способно обеспечить отвод тепла, когда невозможно организовать необходимый приток воздуха, например в герметичных корпусах или в ограниченном пространстве, когда мало либо вообще нет доступа воздуха, например как в высотных или подводных применениях. Отсутствие движущихся частей, таких как вращающиеся детали вентиляторов принудительного охлаждения, значительно повышает надёжность системы

© СТА-ПРЕСС



а *б*

Рис. 1. 6U CompactPCI-платы с конвекционным охлаждением (*а*) и с кондуктивным теплоотводом (*б*)

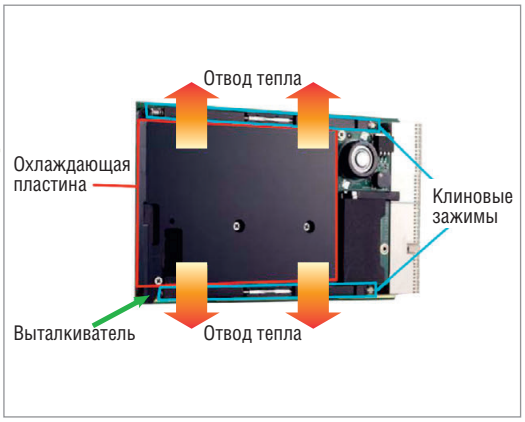


Рис. 2. Расположение теплоотводящей пластины на 3U CompactPCI-модуле с кондуктивным охлаждением

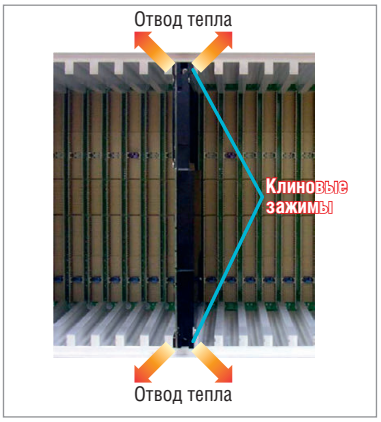


Рис. 3. 6U CompactPCI-модуль с кондуктивным теплоотводом, установленный внутри шасси

и делает её пригодной для использования в неблагоприятных условиях в критически важных приложениях. Теплопроводные материалы, используемые для охлаждения, – это, как правило, фрезерованные металлические пластины, кроме теплоотвода, они обеспечивают повышенную механическую прочность и устойчивость модулей к ударам и вибрации (рис. 1*б*).

Кондуктивное охлаждение в течение уже нескольких десятилетий используется для построения компьютерных систем, работающих в жёстких условиях в военной, авиационной и аэрокосмической отраслях. В настоящее время оно часто встречается на рынке COTS-решений, особенно в форм-факторе CompactPCI.

Механическая спецификация для 3U и 6U CompactPCI-систем с кондуктивным охлаждением определена в стандарте ANSI/VITA 30.1, который, в свою очередь, появился благодаря спецификации IEEE 1101.2, устанавливающей требования по охлаждению плат 6U стандарта VME. Соблюдение разработчиками требований ANSI/VITA 30.1 позволяет достичь механической совместимости CompactPCI-модулей и шасси с кондуктивным теплоотводом от различных производителей.

Основное правило стандарта ANSI/VITA 30.1 состоит в том, что все применяемые платы могут быть установлены в стандартные CompactPCI-шасси с воздушным охлаждением. Это позволяет системным интеграторам начать разработку прототипа системы, используя коммерческие шасси с воздушным охлаждением периферийных плат, и значительно сократить время разработки. Для того чтобы сделать на CompactPCI-плате с кондуктивным теплоотводом расширение ввода-вывода, используя стандартные PCI мезонинные модули (PMC), спецификация VITA 20 устанавливает основные правила по конструкции модулей CCPMC (Conduction Cooled PMC) и соответствующих платносителей с кондуктивным теплоотводом. CCPMC-модули имеют уменьшенную высоту компонентов, обусловленную необходимостью прокладки требуемых для охлаждения платы-носителя тепловых и механических интерфейсов.

Теплоотводящая пластина – решение по кондуктивному охлаждению модулей

Для того чтобы модифицировать стандартную CompactPCI-плату в CompactPCI-модуль с кондуктивным теплосъёмом, необходимо использовать фрезерованную пластину из алюминиевого сплава, которая будет отводить тепло от компонентов, установленных на плате, к её краям, как показано на рис. 2. Охлаждающая пластина также повышает жёсткость конструкции стандартных коммерческих модулей, сводя к минимуму деформацию платы и позволяя ей противодействовать значительным ударам и вибрации, свойственным тяжёлым условиям эксплуатации.

Тепловые функции теплоотводящей пластины

Охлаждающая пластина выступает в качестве радиатора для компонентов материнской платы. Внутренняя поверхность пластины обрабатывается на станках в соответствии с высотой компонентов и её местоположением на плате. Тепло распределяется к краям пластины, где через специальные клиновые запорные механизмы, фиксирующие плату внутри шасси, обеспечивается его отвод на внешнюю поверхность и рассеяние в окружающей среде. В приложениях с кондуктивным теплоотводом рабочая температура CompactPCI-модуля определяется температурой на границе клиновых зажимов и окружающих слот стенок шасси (рис. 3).

За счёт собственной массы и хороших теплопроводящих характеристик пластина эффективно понижает рабочую температуру самых горячих компонентов и создаёт сбалансированное распределение температуры, передавая тепло от более нагретых к более холодным областям платы. Кроме этого, уравнивание температуры между горячими и холодными областями снижает физические нагрузки, возникающие из-за разных коэффициентов теплового расширения компонентов и материала платы. Как следствие – повышение надёжности всего устройства и увеличение показателя MTBF.

Механические функции теплоотводящей пластины

Теплопроводящая пластина закрывает собой большинство компонентов и обеспечивает дополнительную механическую жёсткость всей платы. Снижается вероятность изгибов, увеличивается механическая устойчивость к ударам и повышенной вибрации. Благодаря надёжной конструкции клиновых зажимов к минимуму сводится возможность сдвига CompactPCI-модулей внутри корпуса.

Решения компании ADLINK

CompactPCI-модули с кондуктивным теплоотводом серии CT

Компания ADLINK уже давно производит CompactPCI-модули с кондук-

© СТА-ПРЕСС

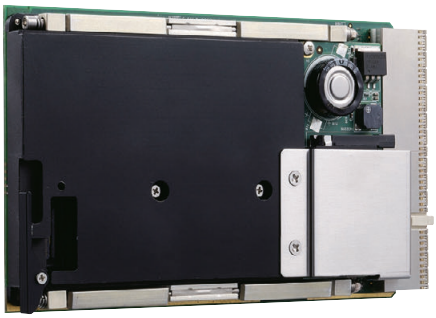


Рис. 4. CompactPCI-модуль с кондуктивным теплоотводом CT-31

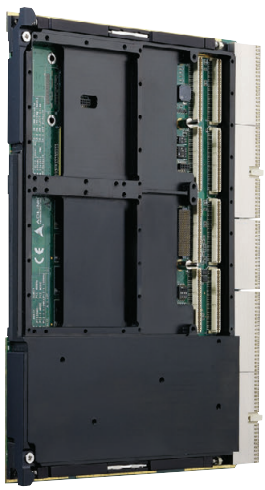


Рис. 5. CompactPCI-модуль с кондуктивным теплоотводом CT-61

тивным теплоотводом. Сегодня это семейство устройств высотой 3U и 6U с общим обозначением **CT**. В качестве базовых аналогов используются отработанные и хорошо зарекомендовавшие себя в эксплуатации процессорные CompactPCI-платы ADLINK с воздушным охлаждением. Так, для модулей высотой 3U серии CT-31 прототипом послужила плата cPCI-3610, а для модулей серии CT-61 высотой 6U – cPCI-6510.

Все модули имеют дополнительное защитное покрытие HumiSeal 1B31 с толщиной слоя 0,03–0,08 мм, соответствующее стандартам MIL-I-46058 и IPC-CC-830, и рассчитаны на работу в расширенном диапазоне температур –40...+85°C.

В модулях **CT-31** (рис. 4) используются энергоэффективные процессоры Intel семейства Atom одноядерные N450 и двухъядерные D510, чипсет ICH8M и напаянная память DDR2-667/800 объёмом до 2 Гбайт. Модули CT-31 поддерживают 32-разрядную шину PCI 33 МГц.

Особенности конструкции данных модулей не позволяют иметь на передней панели полный набор разъёмов, развитую индикацию и отсеки расширения. Как правило, все интерфейсы, необходимые для связи с периферией, реализованы через объединительную панель и расположены на разъёме J2 в зоне контактов тыльного ввода-вывода. У CT-31 это 2×GbE, VGA, USB, 2×COM, 2×SATA. Также имеется один сокет CompactFlash.

Для совместной работы с модулем в качестве расширения рекомендовано использование модулей RTM (Rear Transition Module). В паре с CT-31 может работать один из двух RTM шириной 8HP: cPCI-R3610 глубиной 50 мм или cPCI-R3610T глубиной 80 мм, которые позволяют получить порты 2×GbE, 2×COM, USB, 2×SATA и VGA.

Максимальная потребляемая мощность при 100-процентной загрузке для CT-31 с процессором N450 составляет 15,2 Вт.

CT-31 работает под управлением популярных ОС: Windows XP Professional x64, Windows 7, Fedora™ 12, Red Hat Enterprise Linux 5.3, Wind River VxWorks 6.7, 5.5.1.

Срок производства данного модуля рассчитан примерно до конца 2016 года.

Процессоры Intel Core i7 620LE с частотой 2 ГГц и 620UE с частотой 1,06 ГГц нашли свою реализацию в 6U CompactPCI-модулях с кондуктивным теплоотводом серии **CT-61** (рис. 5). В них применены чипсет Intel QM57 PCH и напаянная двухканальная память DDR3-800/1066 объёмом до 8 Гбайт. Модули CT-61 поддерживают 64-разрядную шину PCI 66 МГц и соответствуют спецификациям PICMG 2.0 CompactPCI R3.0, PICMG 2.1 Hot Swap R2.0, PICMG 2.9 System Management R1.0, PICMG 2.16 Packet Switching Backplane R1.0. Ориентировочно они будут выпускаться до 2018 года.

В числе преимуществ модулей CT-61 можно назвать реализованные технологии компании Intel: Hyper-Threading (функция многопоточности) и Turbo Boost (увеличение частоты), позволяющие получить впечатляющий прирост производительности и быстродействия.

Широкий набор интерфейсов: 2×GbE, 2×RS-232, 3×SATA, 6×USB, PCI Express x4, High Definition Audio, 5×GPIO, TMDS, RGB, LVDS, 2×PIM, KB/MS, а также два отсека для PMC/XMC и возможности расширения при помощи шести рекомендуемых RTM позволяют CT-61 стать мощной платформой для создания высокопроизводительных систем.

CT-61 работает под управлением ОС Windows XP Professional SP3, Windows 7, WindowsVista Enterprise, Fedora™ 12, Wind River VxWorks 6.8. По специальному заказу возможна разработка драйверов и для других ОС.

Шасси с кондуктивным охлаждением

Системы с кондуктивным охлаждением позволяют электронному оборудованию работать в герметичных корпусах, в ограниченном пространстве, практически без доступа воздуха, обеспечивая таким образом защиту от воздействия вредной окружающей среды. Примером решения для таких систем является ATR (англ. Air Transport Rack – корпуса для воздушного транспорта) – форм-фактор корпусов, ставший де-факто стандартом для электронного оборудования в авиации бо-

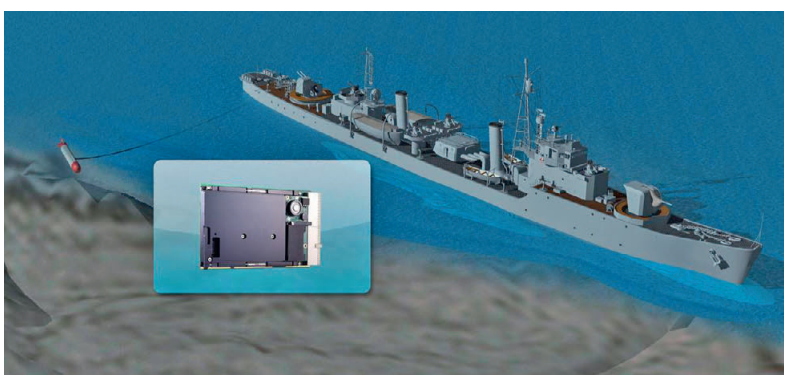


Рис. 6. Применение CompactPCI-модуля с кондуктивным теплоотводом в гидроакустической системе



Рис. 7. Передвижная радиолокационная установка с CompactPCI-системой управления кондуктивного охлаждения

© СТА-ПРЕСС

ADLINK TECHNOLOGY INC.

Высокопроизводительное PXI/PXIe-оборудование ADLINK для тестирования и измерений



PXI Express-платформа



PXES-2590+PXIe-3975

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

Высокоскоростной модуль АЦП

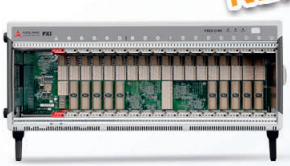


NEW

PXIe-9848

8 каналов, разрешение 14 бит, частота опроса 100 МГц

18-слотовое 3U PXI Express-шасси



NEW

PXES-2780

10 гибридных, 6 PXI Express-слотов. Системная пропускная способность до 8 Гбайт/с

HDMI-модули видеоаудиозахвата



NEW

PXIe-HDV62A

Одноканальный модуль видеоаудиозахвата высокого разрешения

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADLINK

#385

ProSoft®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

лее половины десятилетия назад. Изделия ATR доступны сегодня в широком диапазоне размеров, и многие COTS ATR-шасси с кондуктивным охлаждением, присутствующие на рынке, представляют собой не что иное, как 3U и 6U CompactPCI-системы.

Компания ADLINK не производит собственных шасси с кондуктивным охлаждением, однако наличие у неё такого стратегического партнёра, как фирма ELMA (производитель конструктивов Евромеханики), делает применение CompactPCI-модулей ADLINK ещё более востребованным. Российский заказчик может рассчитывать на получение решений не только на уровне модуля, но и полностью готовых систем, созданных по его ТЗ и соответствующих самым жёстким требованиям военных стандартов.

Оборонные применения

Дистанционный гидроакустический комплекс

Одним из вариантов оборонных применений, использующим преимущества кондуктивного охлаждения, служит изображённый на рис. 6 подводный эхолот (сонар), буксируемый морским судном. Гидроакустический комплекс применяется для обнаружения субмарин и других подводных объектов. Он состоит из передатчика/приёмника сигналов акустических датчиков и основного приёмопередатчика и управляется процессорным 3U CompactPCI-модулем с кондуктивным охлаждением ADLINK **CT-31**. Процессорный модуль и используемые COTS периферийные платы сбора данных и обработки сигналов размещаются в специальном полностью герметичном корпусе внутри блока основного трансивера. В данном приложении **CT-31** обеспечивает требуемую для управления системы вычислительную мощность, необходимую компактность и надёжную работу в ограниченном пространстве. Используемые COTS-технологии, кроме высокой производительности, позволили в кратчайшие сроки получить готовое решение, удовлетворяющее жёстким требованиям спецификации морского назначения, при гораздо меньших затратах, чем это потребовалось бы при разработке специализированной системы.

Мобильная радиолокационная станция для ПВО

Радиолокационные системы играют решающую роль в современной противовоздушной обороне. Они своевременно предоставляют исключительно важные данные о противнике и его действиях. Для обеспечения эффективной защиты от различных видов нападения лёгкой передвижной зенитной установке требуется высокопроизводительная компьютерная система, позволяющая с высокой степенью вероятности осуществлять автоматическое распознавание целей и сопровождать действия оператора по принятию им правильного решения.

Подобная система в герметичном ATR-корпусе, установленная в ограниченном пространстве боевого отделения передвижной зенитно-ракетной установки, создана на базе 6U CompactPCI-модуля с кондуктивным теплоотводом ADLINK **CT-61** (рис. 7). Бортовая вычислительная система, управляемая мощным процессором Intel Core i7, позволяет радиолокационной станции выполнять боевую задачу с высокой скоростью и точностью.

Заключение

CompactPCI-системы с кондуктивным теплоотводом хорошо адаптируются для использования в наземном, морском и авиационном оборудовании военного назначения. Изделия с кондуктивным охлаждением отвечают особым требованиям оборонных приложений:

- широкий диапазон рабочих температур;
- защитное покрытие;
- высокая устойчивость к вибрационным и ударным нагрузкам;
- возможность работы аппаратной части в полностью герметичной оболочке без доступа воздуха извне;
- повышенная по сравнению с системами воздушного охлаждения надёжность;
- длительная доступность применяемых COTS-изделий, их взаимозаменяемость в случае резервирования, ремонта или модернизации системы;
- минимизация сроков и затрат на разработку и ввод в эксплуатацию;
- соответствие единому стандарту CompactPCI, гарантия совместимости устройств различных производителей. ●

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компании ADLINK Technology и ELMA Electronic заключили партнёрское соглашение

Деловое партнёрство двух известных компаний открывает ADLINK доступ к богатому опыту ELMA в области системной интеграции. В обмен на это компания ELMA, специализирующаяся в области разработки и производства конструктивов Евромеханики, приобретает сильного партнёра, производителя и поставщика промышленных компьютеров и периферийных плат для построения собственных систем. Это сотрудничество в основном сфокусировано на системной интеграции и будет построено на основе использования мощной технической базы европейского отделения ADLINK в Мангейме. Европейские покупатели получат готовые системные решения, специально сконструированные по их индивидуальным требованиям. Благодаря тесному взаимодействию специалистов обеих компаний клиенты могут рассчитывать на получение квалифицированной технической поддержки из одних рук даже по самым сложным проектам. Совместная разработка и поставка предполагает максимальную совместимость между различными программными и аппаратными компонентами систем.

Директор европейского филиала ADLINK Эдгар Чен рассматривает партнёрство как логичный шаг и считает, что компания ADLINK, являющаяся ведущим поставщиком системных блоков, благодаря сотрудничеству с ELMA сможет предложить более широкий спектр системных услуг. Управляющий директор ELMA-Германия Паоло Путцолу также надеется на перспективное сотрудничество, говоря о том, что это партнёрство обещает создать интересные решения, его основная цель – получение полностью законченных систем от одного поставщика, что позволит клиенту целиком сконцентрироваться на собственной прикладной задаче. ●

© СТА-ПРЕСС

ADLINK TECHNOLOGY INC.

LiPPERT BY ADLINK

COM Express ADLINK

ДОБАВЬ МОЩНОСТИ СВОИМ РЕШЕНИЯМ

COM Express





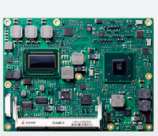
Express-IB

COM Express®-модуль тип 6 с процессором Intel® Core™ i7/i5



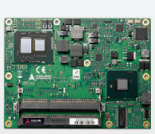
Express-IBR

COM Express®-модуль тип 6 с процессором Intel® Core™ i7 для жёстких условий эксплуатации



Express-HR

COM Express®-модуль тип 6 с процессором Intel® Core™ i7 для жёстких условий эксплуатации



Express-CB/CBE

COM Express®-модули с процессорами 2-го поколения Intel® Core™ i7/i5/i3



nanoX-TCR

COM Express®-модуль тип 10 Mini с процессором Intel® Atom™

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADLINK

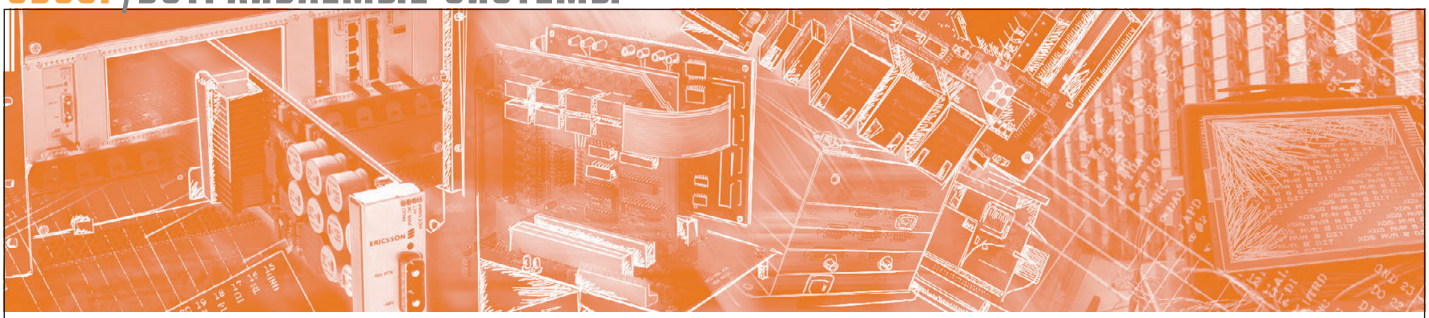
#385

ProSoft®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама



Марк Браун

Пять шагов к обеспечению безопасности встраиваемых систем

В современных условиях растущей связности вычислительных устройств проблема информационной безопасности выходит на один уровень с проблемой сложности ПО. Статья описывает пять шагов по обеспечению информационной безопасности встраиваемых систем с учётом всех стадий их жизненного цикла – от проектирования до разработки, тестирования, развёртывания и обслуживания.

Первый «звоночек»

2010 год ознаменовался первым «червём», способным внедряться в промышленную инфраструктуру и позволять взломщику перехватывать управление критическими системами, – Stuxnet. Он был разработан для атаки на центрифуги, используемые в ядерной программе Ирана, и отбросил работы по программе предположительно на несколько лет назад. Stuxnet обладал способностью внедряться в программируемые логические контроллеры (ПЛК) и устанавливать на них вредоносный код, отключающий защитные блокировки и выводящий центрифугу из безопасного режима вращения.

Для определённых классов встраиваемых систем проблема безопасности не нова, в частности, информационная безопасность всегда ставилась во главу угла при разработке оборонных и правительственных систем. Однако наибольшую актуальность проблема безопасности сейчас представляет для коммерческих систем управления и критических встраиваемых систем, работающих в составе различных инфраструктур. Постоянно увеличивающаяся степень интеграции коммерческих встраиваемых систем с настольными и мобильными вычислительными платформами, Интернетом, облачными архитектурами и т.п. всё более обнажает неспособность классических ПЛК противостоять сетевым вторжениям, так как при их проектировании предполагалось, что изолированная сеть системы управления безопасна по умолчанию. Stuxnet развеял этот миф, продемонстрировав способность вторгаться в изолированные сети систем управления через подключаемые к ним компьютеры. Многие современные сетевые угрозы являются ещё более изощрёнными и могут исходить в том числе из косвенных источников, заставляя разработчиков встраиваемых систем учитывать всё большее количество требований к безопасности в своих продуктах.

(В английском языке для обозначения безопасности используются два термина – “safety” и “security”, имеющие совершенно разный смысл. Чтобы исключить неоднозначности, в настоящем переводе для разделения этих понятий используются термины «функциональная безопасность» и «информационная безопасность» соответственно. – *Прим. пер.*)

В поисках золотой середины

В последнее время информационная безопасность встраиваемых систем перешла в разряд обязательных (must-have) требований. Однако рост объёма требований увеличивает трудоёмкость разработки, а значит, и её стоимость. К тому же огромное число потенциально уязвимых встраиваемых систем, основанных на устаревших стратегиях безопасности, уже давно развёрнуты и эксплуатируются в современной тесно связанной сетевой среде. Потребности в поддержке облачных вычислений увеличивают степень связности устройств, тем самым ещё более усложняя ситуацию, так как незащищённые устройства в составе сети представляют собой потенциальные точки атаки.

Между различными аспектами бизнес-требований к устройству – функциональностью, производительностью, стоимостью, безопасностью и т.п. – должен соблюдаться разумный баланс, причём на каждом вертикальном рынке он может быть разным. Безопасность – важный компонент многих систем; однако обеспечение безопасности не должно ставить под угрозу сроки поставки или бюджет проекта. Безопасности часто уделяется недостаточно внимания в процессе разработки устройств, так как она считается чем-то подразумевающимся, а не отличительной особенностью.

При разработке безопасного устройства следует предварительно оценить такие моменты:

© СТА-ПРЕСС

- степень важности аспектов продукта, предъявляющих требования к безопасности;
- среду эксплуатации и её предполагаемую степень подверженности угрозам;
- меры, которые необходимо принять для защиты выбранных аспектов и минимизации угроз.

Иными словами, следует определить требуемый уровень безопасности, адекватный характеру устройства, его целевому рынку и соответствующей среде эксплуатации. Обеспечение безопасности – непрерывный процесс, охватывающий весь жизненный цикл продукта, от проектирования до вывода из эксплуатации. Планирование и бюджетирование работ по обеспечению функциональной и информационной безопасности на протяжении всего жизненного цикла продукции, а также защита её от возможных будущих угроз являются важными и неотъемлемыми частями процесса разработки.

Сложность растёт, связность – тоже

Встраиваемые системы традиционно эксплуатировались в относительно изолированных средах, вследствие чего были защищены от широкого спектра угроз автоматически. Современные устройства, однако, часто бывают подключены к корпоративным сетям, вычислительным облакам, а то и напрямую к Интернету. Оборонные и разведывательные сети также развиваются в сторону использования облаков и мобильных платформ (смартфонов и т.п.), сохраняя при этом жёсткие требования к доменам безопасности. Всеобъемлющая связность сулит существенный выигрыш в функциональности и удобстве использования, однако, как уже упоминалось, также делает устройства более подверженными внешним атакам.

Ещё недавно безопасность была далеко не основным аспектом встраиваемых проектов; однако наступающая эра связанных устройств выводит её в разряд первоочередных системных требований. Часто получалось так, что аппаратное и программное обеспечение систем предыдущих поколений было разработано без учёта требований к безопасности коммуникаций и не содержало необходимых компонентов: межсетевых экранов, систем предотвращения вторжения и т.п. К тому же было бы опрометчиво предполагать, что сетевая среда может быть изолированной и защищённой, да и предсказать, как именно устройства в результате окажутся соединены и какое влияние окажут на них будущие устройства, тоже нельзя.

Самый эффективный путь обеспечения разумного баланса между функциональностью и безопасностью устройства – определять и ранжировать требования к безопасности изначально в контексте всей системы и среды эксплуатации, включая сетевую среду. При этом чем на более ранней стадии жизненного цикла начнётся этот процесс, тем эффективнее он будет работать.

Кибербезопасность и информационная безопасность

Большинство встраиваемых систем отличаются от корпоративных тем, что они непосредственно управляют процессами и оборудованием, входящим в состав ключевой инфраструктуры. С точки зрения безопасности основная проблема заключается в том, что злоумышленник потенциально может удалённо получить контроль над управляющими устройствами и либо отключить их, либо заставить их вести себя неправильно, в худшем случае приводя к отказам и физическим повреждениям.

В корпоративных системах меры безопасности преимущественно ориентированы на предотвращение несанкционированного доступа к конфиденциальной информации. Однако для встраиваемых систем необходимо обеспечивать не только защиту хранимых и передаваемых данных, но и корректность и безопасность их функционирования. Термин «кибербезопасность» ещё относительно молод и часто используется как синоним термина «информационная безопасность» (information assurance), однако у информационной безопасности есть формальное определение – «совокупность мер, направленных на охрану и защиту информации и информационных систем путём обеспечения их готовности, целостности, конфиденциальности, достоверности и авторизованности доступа к ним» [1]. Термин «кибербезопасность» обычно используется в более общем смысле и определяется в словарях как совокупность мер, предпринимаемых для защиты компьютеров или вычислительных систем от несанкционированного доступа или атаки. В рамках данной статьи (а также в соответствии с тем, в каком контексте этот термин употребляется в индустрии встраиваемых систем) кибербезопасностью называется защита встраиваемого устройства от атак с целью обеспечения его корректного и безопасного функционирования в соответствующей среде при одновременной защите конфиденциальной информации (если таковая присутствует).

Для разработчиков систем информационной безопасности основной задачей в этом смысле является защита данных, которые устройство хранит и передаёт. Обычно эти данные являются конфиденциальными, а в оборонных и правительственных приложениях могут подпадать под гриф секретности. Встраиваемое устройство должно быть разработано таким образом, чтобы по возможности затруднить к себе доступ потенциальному злоумышленнику, таким образом поддерживая целостность хранимых и передаваемых данных. Система защиты при этом должна быть способной справиться с широким спектром различных угроз – от сетевых атак до физического доступа.

Никакой производитель не хочет, чтобы его устройства можно было легко вывести из строя или похитить из них конфиденциальные данные. Многие классы устройств не подразумевают работу с конфиденциальными данными вообще; однако корректность и безопасность их функционирования является первоочередной задачей. По мере развития межмашинных (M2M) коммуникаций в инфраструктуре («умные» сети энергоснабжения, облачные вычислительные структуры и т.п.) требования к безопасности встраиваемых устройств переходят в разряд критических.

Рекомендации по повышению безопасности встраиваемых систем

Разработчикам встраиваемых систем при решении вопросов безопасности следует иметь в виду пять основных шагов (рис. 1). Описываемая схема не является готовой методологией, но скорее призвана обрисовать подход, позволяющий смотреть на обеспечение безопасности как на последовательность решений, принимаемых на различных стадиях цикла разработки продукта.

Шаг 1: оценка угроз

Повышение безопасности встраиваемого устройства начинается с идентификации потенциальных угроз. Угрозы следует оценивать в контексте про-

© СТА-ПРЕСС

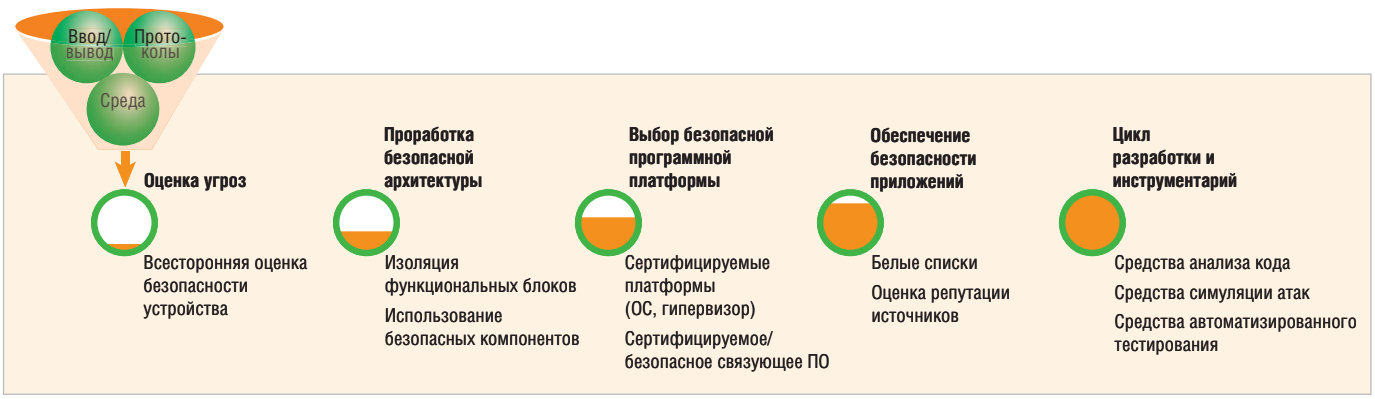


Рис. 1. Пять шагов к обеспечению безопасности встраиваемых систем

изводителя устройства, операторов (если они предусмотрены) и конечных пользователей (включая соответствующую среду эксплуатации) и описывать в виде пар так называемых *векторов атаки* (то есть способов осуществления атаки) и эксплуатируемых ими *уязвимостей* (то есть незащищённостей или сбоев в программном или аппаратном обеспечении, позволяющих атаке достигнуть цели). В качестве примера вектора атаки можно привести кабельное Ethernet-соединение и предоставляемые через него типовые сервисы наподобие HTTP, FTP, SSH или отладочных агентов. Примером уязвимости может служить слишком простой или установленный по умолчанию пароль, или ошибка кодирования (например, отсутствие проверок переполнения стека), или даже концептуальная ошибка проектирования (например, некорректная последовательность начальной загрузки). Самая трудная часть здесь – это предсказать и предотвратить все возможные векторы атаки и уязвимости заранее.

Чтобы оценка принесла плоды, необходимо проанализировать устройство в очень широком спектре потенциальных угроз. Множество реальных современных угроз возникло из предположения, что устройство просто не может использоваться тем или иным способом. Stuxnet, в частности, атаковал ПЛК, расположенные в общей сети с инфицированными настольными и портативными компьютерами. Однако даже учитывая, что такая сеть изначально не подключена к Интернету, вполне вероятно, что к ней иногда будут подключаться диагностические или инструментальные компьютеры. При оценке угроз важно рассматривать не только сами устройства, но и внешнюю среду, в частности, операторов и конечных пользователей.

В процессе оценки угроз для встраиваемого устройства необходимо сделать как минимум следующее.

- **Произвести полный анализ жизненного цикла продукта**, при этом необходимо учесть как разработчиков, так и изготовителей, дистрибьюторов, поставщиков и конечных пользователей, чтобы получить полную картину их влияния на безопасность. Необходимо также оценить приоритет кибербезопасности и защиты информации для данного устройства.
- **Определить и описать все возможные входные точки атаки**, при этом не следует зацикливаться на сетевом доступе, так как существуют и другие варианты, например, физический доступ через USB или последовательные порты. Когда входные точки определены, нужно оценить уязвимости для каждой из них. Защищено ли устройство от атаки через TCP-порт 80? Используется ли межсетевой экран? Если нет, какие порты TCP/UDP открыты? Аналогично для физического доступа: поддерживает ли устройство загрузку с внешнего USB-носителя? Необходим также анализ возможных *комбинаций* входных точек.
- **Построить матрицу рисков**. Поскольку возможных вариантов атаки может быть множество, требуется оценка вероятности атаки по каждому каналу и возможного урона от такой атаки.
- **Разработать стратегию сокращения рисков**, исходя из заданных приоритетов. Например, выигрышной стратегией может быть разбиение системы на разделы с разными уровнями безопасности. В ряде случаев это может вести к усложнению архитектуры, однако эта стратегия окупается за счёт уменьшения объёма тестирования и сокращения стоимости обновления на более поздних стадиях жизненного цикла.
- **Создать техническую спецификацию, включающую в себя требования к безопасности**, полученные на основе предыдущих действий. Это равноправная часть процесса разработки, но её следует расценивать как высокоприоритетную. План работ по проектированию, разработке, тестированию и сопровождению средств безопасности должен стать частью общего рабочего плана.

Шаг 2: проработка безопасной архитектуры

Ответом на усиление значения безопасности связанных устройств стало развитие ряда технологий и методологий разработки. Одной из важных парадигм разработки безопасных устройств является использование готовых коммерческих (commercial off-the-shelf – COTS) системных компонентов, которое позволяет обеспечивать безопасность, одновременно контролируя затраты. В качестве примеров можно привести как сертифицируемые ОС и связующее ПО, так и технологии виртуализации, разбиения на разделы и виртуальные среды исполнения, позволяющие увеличить уровень абстракции и разделения компонентов.

В последнее время набирает особую популярность виртуализация, так как она позволяет выполнять несколько ОС на общей разделяемой аппаратной платформе. Это даёт проектировщикам дополнительную гибкость, а также позволяет более эффективно использовать возможности оборудования по сравнению с дизайном на базе одной ОС. Виртуализация также предоставляет хорошую почву для распределения функциональности устройства по нескольким разделённым виртуальным средам, что позволяет разворачивать на одной физической платформе компоненты с повышенными требованиями к функциональной или информационной безопасности и некритические приложе-

© СТА-ПРЕСС

Защищенные встраиваемые компьютеры

Широкий температурный диапазон, разнообразные приложения



TANK-600- D2550 N2600

До 16 COM-портов

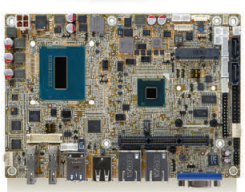
Безвентиляторная встраиваемая система

- Процессор Intel® Dual Core D2550 1,86 ГГц
  Intel® Dual Core N2600 1,6 ГГц
- Стандартно 8×COM-портов (6×RS-232, 2×RS-232/422/485)
- Опционально 8×COM-портов через DB-78 (8×RS-232)
- 6×USB 2.0
- 2×PCIe GbE LAN для высокоскоростных сетевых приложений

TANK-820-H61

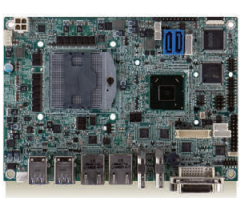
Встраиваемая система с 3 слотами расширения на базе архитектуры ЦП Sandy Bridge

- Процессор 2-го поколения Intel® Core™ с низким энергопотреблением для настольных систем
- На плате 2 Гбайт памяти DDR3 и один слот DDR3 SO-DIMM (макс. 10 Гбайт)
- Двойной вход питания 9–36 В пост. тока для обеспечения резервирования



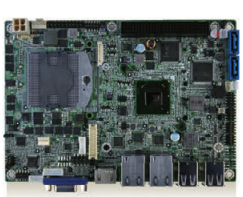
NANO-QM871

- Одноплатный компьютер формата EPIC поддерживает процессоры Intel® 4-го поколения 22 нм для мобильных систем
- Функция IEI установки конфигурации без перемычек
- Поддержка трёх независимых дисплеев:
  Dual HDMI+VGA/ Dual HDMI+LVDS/ HDMI+LVDS+VGA



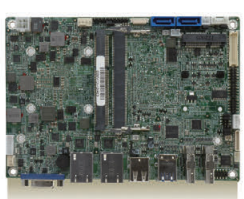
NANO-QM770

- Одноплатный компьютер формата EPIC с Socket G2 для процессора Intel® Ivy Bridge 22 нм для мобильных систем
- Поддержка трёх независимых дисплеев:
  Dual HDMI+DVI/Dual HDMI+LVDS (совместимый с HDMI V1.3a)
- Поддержка до 8 Гбайт DDR3 SDRAM 1066/1333/1600 МГц



NANO-HM650

- Одноплатный компьютер формата EPIC с Socket G2 для процессора Intel® 2-го поколения Core™ i7/i5/i3 и Celeron®
- Поддержка VGA 24 бит с двухканальным интерфейсом LVDS/HDMI для двух дисплеев
- Поддержка DDR3 SDRAM 1066/1333 МГц (макс. 4 Гбайт)



NANO-HM651

- Одноплатный компьютер формата EPIC с установленным на плате двухъядерным процессором Intel® Celeron® 847E 1,1 ГГц 32 нм для мобильных систем
- Интерфейс Dual HDMI/VGA с поддержкой двух дисплеев
- Поддержка памяти DDR3 SO-DIMM 1333/1066 МГц до 8 Гбайт с двумя 204-контактными разъёмами

intel Intelligent Systems Alliance

ipc2U
СОВЕРШЕНСТВО В НАДЕЖНОСТИ

Компания IPC2U
www.ipc2u.ru / sales@ipc2u.ru
Тел.: +7 (495) 232-0207
Факс: +7 (495) 232-0327

IndustrialPC НИЕНШАНЦ АВТОМАТИКА

Компания «Ниеншанц-Автоматика»
www.nnz-ipc.ru / ipc@nnz.ru
Тел.: +7 (812) 326-2002
Тел.: +7 (495) 980-6406

www.ieiworld.com

Реклама

© СТА-ПРЕСС

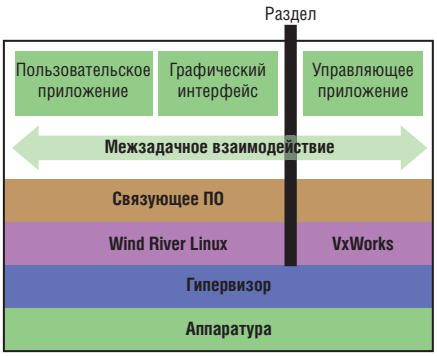


Рис. 2. Пример разбиения на разделы с использованием гипервизора

ния. Например, в подобной виртуализированной среде можно разнести ОС реального времени (ОС РВ) и ОС общего назначения по разным разделам, отвечающим за различные элементы функциональности (рис. 2). В этом случае возможные атаки на уязвимые места ОС общего назначения не смогут повлиять на раздел, в котором выполняется ОС РВ, – таким образом критическая функциональность устройства останется незатронутой.

Концепция повторно используемых компонентов применима не только к коду, разработанному внутри организации и затем многократно применяемому в различных проектах. На более высоком уровне это означает использование готовых модулей, гарантированно удовлетворяющих требованиям качества и безопасности, а это проверенный путь к сокращению себестоимости, сроков разработки и главное – к управлению рисками. Многие коммерческие программные продукты проходят исчерпывающее тестирование, валидацию и сертификацию и могут быть идеальными кандидатами на роль повторно используемых компонентов для устройств нового поколения. Разработчики могут сразу начать пользоваться необходимой функциональностью и готовой сертификационной документацией, в то время как разрабатывать и поддерживать всё это в рамках одного конкретного проекта было бы гораздо сложнее.

Шаг 3: выбор безопасной программной платформы

Выбор программной платформы для встраиваемой системы – решение ключевое. Реализация системы на основе компонентов, имеющих штатный комплект сертификационной документации, способна повысить уровень безопасности и сократить затраты; есть также и другие преимущества использования коммерческих компонентов вместо разработанных или портированных (и поддерживаемых) самостоятельно.

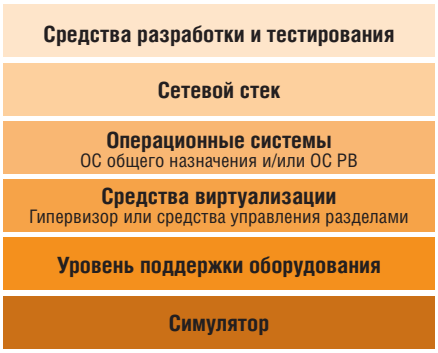


Рис. 3. Стек программных компонентов среды разработки и исполнения

Вот неполный перечень коммерческих компонентов программной платформы, которые могут помочь в разработке устройства с повышенными требованиями к безопасности (рис. 3).

- **Уровень поддержки оборудования**. Программные платформы (ОС, гипервизоры и т.п.) требуют наличия уровня поддержки оборудования, в состав которого входят драйверы



© СТА-ПРЕСС

конкретных аппаратных средств. Переход на коммерческие средства поддержки оборудования – существенный шаг на пути внедрения повторно используемых компонентов; однако здесь очень важно правильно выбрать поставщиков. Коммерческие средства поддержки оборудования (например BSP) оптимизированы для конкретных целевых устройств, обеспечены технической поддержкой, а в ряде случаев ещё и снабжены сертификационной документацией, позволяющей использовать их в составе систем, предъявляющих повышенные требования к функциональной и информационной безопасности.

- **Встраиваемые средства виртуализации**. Встраиваемый гипервизор способен обеспечить разбиение системы на разделы, параллельное выполнение нескольких ОС и поддержку многоядерных вычислений – всё это позволяет повысить степень интеграции. В сочетании с коммерческими средствами поддержки оборудования встраиваемые средства виртуализации, обеспеченные коммерческими пакетами сертификационной документации, помогают быстрее разрабатывать устройства, требующие реализации нескольких уровней безопасности одновременно.
- **ОС реального времени**. Многие встраиваемые системы предъявляют жёсткие требования к ресурсоёмкости и временным характеристикам ПО, а также требуют сертификации по различным стандартам функциональной/информационной безопасности. Хорошим фундаментом для таких приложений будет ОС реального времени (ОС РВ). (Объём кода ОС РВ обычно значительно меньше, чем объём кода ОС общего назначения, поэтому сертификация ОС РВ обходится существенно дешевле. – *Прим. пер.*). При выборе ОС РВ следует обратить особое внимание на следующее.
  - **Безопасность конфигурации по умолчанию**. Является ли безопасной конфигурация ОС РВ по умолчанию (например, отключены ли второстепенные сервисы, закрыты ли сетевые порты и т.п.)?
  - **Безопасность коммуникационных средств**. Поддерживает ли ОС РВ сервисы, реализующие стандарты защищённых коммуникаций? Содержит ли ОС РВ криптографические средства? Позволяет ли сетевой стек ОС РВ использовать безопасные сокеты, виртуальные частные сети (VPN), IPSec и т.п.?
  - **Сертификация**. Есть ли для данной ОС РВ сертификационные пакеты по стандартам безопасности, применимым к данному приложению? Проходил ли сетевой стек ОС РВ тестирование и валидацию на предмет безопасности?
  - **Приоритеты производителя в вопросах безопасности**. Имеют ли высокий приоритет вопросы безопасности у производителя ОС РВ? Есть ли у него выделенная рабочая группа по вопросам безопасности?
- **Встраиваемые ОС общего назначения**. Стандартные дистрибутивы ОС общего назначения наподобие Linux или Microsoft Windows не входят в класс ПО повышенной безопасности. Лучше всего использовать их в сочетании со встраиваемым гипервизором, который обеспечит их выполнение в выделенном защищённом разделе. Такой подход обеспечивает их изоляцию от критических частей си-



© СТА-ПРЕСС

стемы, к которым предъявляются более жёсткие требования по безопасности.

- **Связующее ПО**. В зависимости от требований к системе уровень связующего ПО может включать в себя либо базовую, либо расширенную функциональность в области сетевых коммуникаций (включая безопасность и беспроводные технологии), аудио, графики и т.п. Выбор связующего ПО особенно важен, с точки зрения обеспечения защиты коммуникаций, так как именно оно содержит криптографические библиотеки и компоненты реализации защищённых протоколов наподобие SSL и IPSec. Дополнительную защиту можно обеспечить, применяя межсетевые экраны и авторизацию доступа. Связующее ПО, реализующее прочую функциональность (например графический интерфейс), тоже следует выбирать с учётом безопасности; в противном случае могут возникнуть непредвиденные уязвимости на системном уровне.
- **Средства симуляции оборудования**. Симуляция оборудования на уровне процессора, отдельных плат и системы в целом помогает ускорить процесс интеграции аппаратного и программного обеспечения, так как гарантирует доступность оборудования в нужном месте, в нужный срок и в достаточном количестве. (В процессе разработки встраиваемой системы это часто становится серьёзной проблемой, так как пока прототип не будет разработан, стабилизирован и произведён в достаточном количестве, ПО отлаживать будет физически не на чем. – *Прим. пер.*) К тому же средства симуляции позволяют использовать более эффективные методики отладки и тестирования, которые на реальном оборудовании реализовать физически невозможно (например, выполнение кода от момента ошибки в обратном порядке, чтобы восстановить цепочку событий. – *Прим. пер.*).
- **Инструментарий**. Инструменты, используемые для тестирования, отладки и статического анализа кода, играют критическую роль в выявлении ошибок проектирования и в предотвращении просачивания небезопасного кода в проект на ранних его стадиях. Средства автоматизированного тестирования и симуляции оборудования также значительно увеличивают эффективность процесса разработки.

Шаг 4: обеспечение безопасности приложений

Современные встраиваемые системы давно вышли за пределы традиционных узкоспециализированных устройств, выполняющих одну конкретную задачу. Сейчас в рамках одной встраиваемой системы могут сосуществовать несколько приложений, причём их функциональность может расширяться на всём протяжении жизненного цикла устройства посредством динамического обновления как аппаратуры, так и ПО.

Как и в случае с настольными и серверными приложениями, для встраиваемых систем критично наличие средств безопасности, так как они становятся всё более открытыми для вредоносного кода и несанкционированного доступа к данным.

Встраиваемые системы, поддерживающие динамическое обновление, могут использовать для повышения безопасности технику белого списка (whitelisting). Использование белого списка позволяет устройствам загружать и запускать только те приложения, которые подтверждены как безопасные; всё остальное ПО, не входящее в белый список, системой принято не будет. Родственная техника чёрного списка, подразумевающая поддержку актуального списка известного вредоносного ПО и вирусов, используется для предотвращения загрузки и запуска содержимого, входящего в запрещённый список.

Поскольку чёрные списки гораздо объёмнее белых и гораздо чаще меняются, встраиваемым системам обычно недостаёт ресурсов для постоянной поддержки актуальности чёрных списков, так как для этого необходимо наличие постоянного хранилища, средств сетевой синхронизации, частых обновлений и т.п. Это делает белые списки более привлекательной стратегией для встраиваемых систем.

Ещё одна техника, которую можно использовать для повышения безопасности, – это оценка так называемой *репутации* источника данных. Если данные получены из источника с неизвестной или дурной репутацией, приложение может определить, какие шаги следует предпринять: выполнить проверку целостности, отвергнуть и т.п. Проверка репутации источников также способна помочь повысить производительность: если данные поступают из проверенных источников, то проверки безопасности будут занимать меньше процессорного времени.

Шаг 5: распространение мер безопасности на весь жизненный цикл продукции

Требования к безопасности постоянно меняются, так как постоянно меняются угрозы. По мере того как устройство набирает популярность (Stuxnet был ориентирован на широко распространённую модель ПЛК) и/или возраст на рынке, оно становится более подвержено атакам. В прошлом многие устройства не были рассчитаны на динамическое перепрограммирование и обновление в процессе эксплуатации (без существенных модификаций). Но это время прошло. Сегодня устройства обязаны поддерживать динамическое обновление, и не только для усовершенствования функциональности, но и для решения будущих вопросов безопасности.

Включение задач по обеспечению безопасности в процесс управления жизненным циклом изделия сегодня является первостепенной задачей. Мало того – важна ещё и скорость, с которой организация может реагировать на угрозы по мере их возникновения. Также не менее важным моментом является соответствие вашим стандартам безопасности продукции выбранных вами поставщиков.

В контексте безопасности разработчикам встраиваемых систем следует учитывать как минимум следующие аспекты управления жизненным циклом.

- **Безопасность должна быть встроена во все стадии жизненного цикла**. Безопасный дизайн должен присутствовать в системе изначально и быть основой всего жизненного цикла. Безопасную архитектуру нельзя добавить в случае необходимости.
- **Будущие изменения должны быть предусмотрены заранее**. Устройствам и системам требуется возможность динамического обновления, исправления ошибок и модернизации; будущие обновления и мониторинг безопасности необходимо включать в планы поддержки изначально.

© СТА-ПРЕСС



Нам по пути!

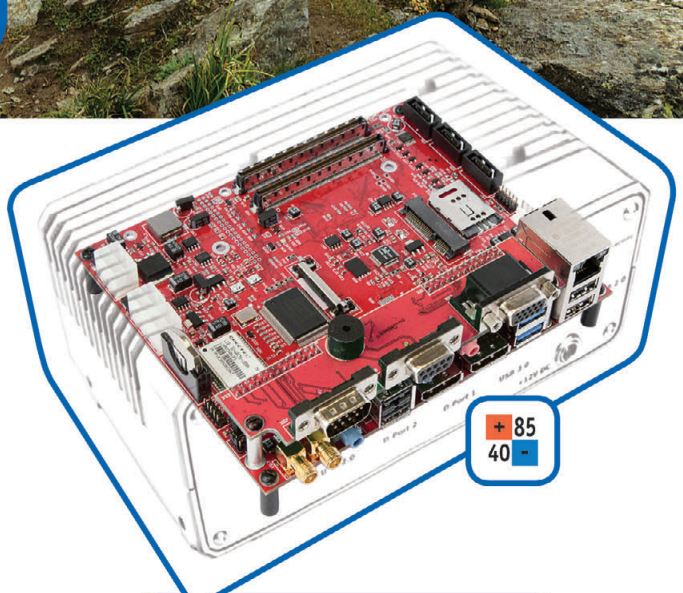
реклама

Ускорьте проектирование встраиваемой электроники.

Как сократить и удешевить
процесс разработки?
Как защитить инвестиции и ноу-хау?

Воспользуйтесь сервисами Дизайн-центра РТСофт:

- Экспертиза проекта и разработка технического задания.
- Разработка и передача КД заказчику.
- Проектирование плат-носителей под модули COM Express и SMARC.
- Поддержка x86, ARM (NVidia, TI, Freescale), PowerPC (QorIQ).
- Разработка BSP и портация ОС Windows, Linux, QNX, LynxOS, VxWorks, RTX и др.
- Поддержка разработки функционального ПО.
- Изготовление макетного и опытного образцов.
- Длительный жизненный цикл продуктов (не менее 7 лет).
- Удобный доступ к инженерной документации (схематехника, образы, драйверы, обновление BIOS, 3D модели и др.).
- Учебные курсы по разработке носителей для COM Express и SMARC.
- Тест-драйв комплектов разработчиков (от ARM до Intel).



Плата-носитель КЕНА

COM Express SMARC

x86, ARM, PowerPC, FPGA

RTSoft
средства и системы автоматизации

kontron
Certified Design Partner

105037, Москва, Никитинская 3, ЗАО «РТСофт». Тел.: (495) 967-1505. Факс: (495) 742-6829. e-mail: rtsoft@rtsoft.ru www.rtsoft.ru

© СТА-ПРЕСС

- **Безопасность должна иметь приоритет в процессе разработки и тестирования**. Проблемы с безопасностью ПО фактически являются следствием ошибок в требованиях (будь то их формирование или реализация), и чем раньше в цикле разработки они будут обнаружены, тем дешевле обойдётся их исправление, а значит, и ликвидация уязвимостей. Тестирование безопасности должно включать в себя определение границ системы и методов эксплуатации слабых мест в их защите. Очень хороши здесь могут быть техники наподобие fuzz-тестирования (тестирование на основе заведомо некорректных или случайных входных данных, которое позволяет, в частности, выявлять ошибки в редко используемых участках кода. – *Прим. пер.*) или испытания на проникновение (симуляция векторов атаки потенциальных злоумышленников). Автоматизация тестирования безопасности вкупе с использованием средств симуляции оборудования способна существенно повысить эффективность процесса разработки и обеспечить гораздо более детальное исследование поведения продуктов, чем интуитивное (ad hoc) тестирование.
- **Устранение дефектов, связанных с безопасностью, должно иметь высокий приоритет**. Безопасности следует уделять особое внимание не только в процессе разработки, но и в процессе сопровождения. Когда уязвимость обнаруживается профессиональным сообществом, она быстро становится достоянием общественности. Производителям необходимо уметь оперативно реагировать на подобные ситуации по мере их возникновения.
- **Вопросами безопасности должна заниматься специальная рабочая группа**. В её задачи будут входить анализ уязвимостей, проработка возможных путей их устранения, внутренние и внешние коммуникации, планирование выпуска обновлений и контроль выполнения запланированных мероприятий. Подобные группы обычно кросс-функциональны и включают в себя представителей подразделений разработки аппаратуры и ПО, тестирования, технической поддержки, управления требованиями и документирования.

Заключение

Описанные пять шагов позволяют организациям достичь фундаментального прогресса в области защиты связанных встраиваемых систем от угроз. Учёт вопросов безопасности в процессе разработки встраиваемых систем сегодня является ключевым требованием и предусматривает вовлечение всех уровней и подразделений организации в создание всеобъемлющей защитной структуры, жизненно необходимой в современных связанных вычислительных средах.

Литература

1. National Information Assurance (IA) Glossary : CNSS Instruction No. 4009. – 26 April 2010. – Committee on National Security Systems.

Автор – вице-президент компании Wind River по решениям в области жизненного цикла
Перевод Николая Горбунова, сотрудника фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru



© СТА-ПРЕСС

Fastwel

Российская электроника
для жёстких условий эксплуатации

–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



CPM713
- Протокол передачи данных Modbus TCP
- Сетевой интерфейс Ethernet



CPM712
- Протокол передачи данных Modbus RTU
- Сетевой интерфейс RS-485



CPM711
- Протокол передачи данных CANopen
- Сетевой интерфейс CAN

ProSoft®

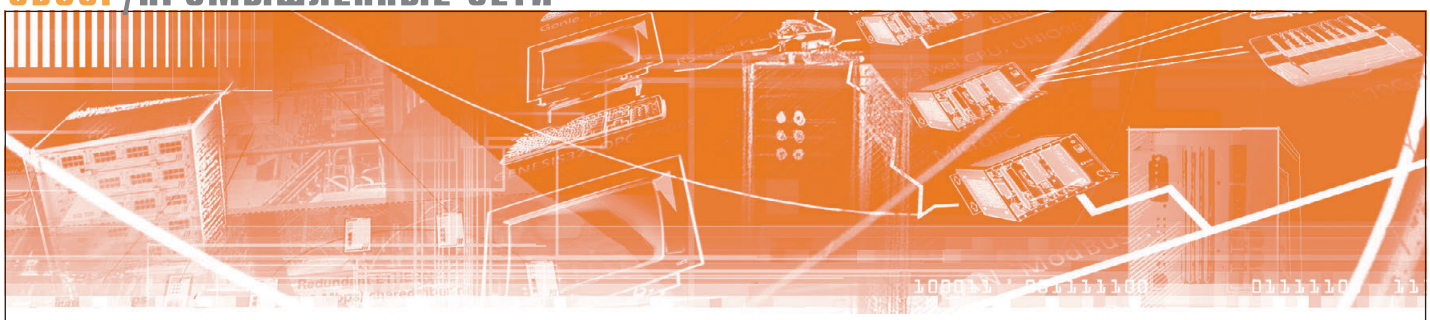
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL

#233

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама



Этапы создания эффективной системы автоматизации подстанции

Это четвёртая и пятая части в серии статей, посвящённых интеллектуальным энергосистемам. В четвёртой части рассматривается вопрос о необходимости временно́й синхронизации сети Ethernet на электрической подстанции, перечисляются основные протоколы, решающие данную задачу, описываются их принципы работы, достоинства и недостатки. В пятой части поднимается проблема уязвимости вычислительных сетей современных подстанций перед киберугрозами и хакерскими атаками. Приводятся стандарты безопасности, применение которых улучшает защищённость сетей, описываются технологии, протоколы и средства повышения уровня кибербезопасности.

Часть 4. Что такое временна́я синхронизация на электрической подстанции?

Для обеспечения взаимосвязанного функционирования распределительных сетей на подстанции необходима точная временна́я синхронизация всех узлов сети. Временна́я синхронизация означает проверку точности временно́го согласования всех активных узлов, отвечающих за управление системой, сбор данных о состоянии процесса и пр. Временна́я синхронизация особенно важна при съёме показаний тока и напряжения, для обеспечения точных часов внутри средств автоматики защиты (описано в стандарте IEC 61850-9-2), средств измерения, контроля, терминальных устройств, преобразователей ток/напряжение и сетевых коммутаторов. Синхронизация помогает обеспечить точный контроль и тщательный анализ времени отклика сети, точно определить время и место возникновения сбоя.

В сети Ethernet подстанции временно́й синхронизации требуют работы следующих приложений:

- передача протоколов Ethernet высокого уровня, таких как GOOSE и MMS;
- сбор данных средствами измерения в режиме реального времени;
- контроль функционирования блоков релейной защиты и прочего оборудования в реальном масштабе времени;
- протоколирование сбоев для последующего анализа на надёжность и производительность.

Существуют два основных метода временно́й синхронизации на подстанциях: прямая временна́я синхронизация и синхронизация по локальной сети.

Какие протоколы применяются для временной синхронизации на подстанциях?

Обычно внутренние часы сетевых устройств синхронизируются со специальным сервером времени, подключённым к GPS-генератору точных сигналов (или к двум – для резервирования). В зависимости от сетевых приложений временна́я синхронизация часов для событий и сбоев может происходить с различной точностью: от нескольких миллисекунд до долей микросекунд. Точность временно́й синхронизации в сети зависит от таких факторов, как используемые протоколы, степень загрузки трафиком, тип используемой среды и длина кабельной сети.

Прямая синхронизация часов

Как правило, прямая синхронизация внутренних часов конечных устройств производится специальными тайминговыми сигналами, передаваемыми по выделенным каналам связи, таким как оптические линии, коаксиальные кабели или витая пара. Для системы достаточно одного сервера времени, с мастер-часами которого синхронизируются остальные. Однако из-за необходимости прямого подключения к серверу каждого устройства и ограниченного количества портов синхронизации лишь небольшой набор конечных устройств может быть синхронизирован. Прямая синхронизация часов применяется внутри отсеков с устройствами релейной защиты и автоматики (РЗА) и на уровне процесса автоматизированной подстанции. Стандартными протоколами для прямой синхронизации считаются GPS, IRIG-B и 1PPS.

*Первая и вторая части статьи опубликованы в «СТА» 1/2013, третья часть – в «СТА» 2/2013.

© СТА-ПРЕСС

- **GPS** – протокол глобального спутникового позиционирования. GPS-системы высоконадёжны и могут быть использованы для прямой синхронизации часов или как источники точного времени для других протоколов. GPS-система способна обеспечить точность синхронизации в 10 наносекунд относительно значения универсального координированного времени UTC.
- **IRIG-B** – промышленный стандарт GPS-синхронизации, разработанный компанией Inter-Range Instrumentation Group (США). IRIG-B может применяться на объектах энергетики (электрических подстанциях) для контроля качества и стабильности процессов. В этом случае последовательность событий с временно́й синхронизацией записывается с шагом 1 мс. Коды временно́й синхронизации IRIG-B могут быть переданы только по выделенным кабелям типа витой пары или коаксиальных кабелей, что делает реализацию данного протокола довольно дорогой. IRIG-B также требует внешнего источника точного времени. Точность передаваемых значений точного времени лежит в микросекундном диапазоне, типовое значение – 100 мкс.
- **1PPS** (Pulse Per Second) передаёт один синхроимпульс в секунду. Это высокоточный временно́й сигнал от источника точного времени (GPS-ресивера), который означает начало каждой секунды. Сигнал 1PPS посылается конечному устройству по выделенной линии, что влечёт за собой серьёзное удорожание системы. Точность временно́й синхронизации по протоколу 1PPS также находится в микросекундном диапазоне, типовое значение – 1 мкс.

Временна́я синхронизация по ЛВС

При временно́й синхронизации по ЛВС для передачи синхроимпульсов используется сеть Ethernet. Стоимость кабельной инфраструктуры при этом гораздо ниже, чем в предыдущих случаях, а сигналы временно́й синхронизации передаются в одной среде с данными. Обычно для синхронизации конечных устройств по сети на уровне станции используется протокол SNTP, а на уровне процесса и ячеек – протокол IEEE 1588 PTP (Precision Time Protocol).

Протокол SNTP (Simple Network Time Protocol) является производной от распространённого протокола NTP и отличается от последнего отсутствием многих внутренних алгоритмов, которые, как правило, не задействованы на всех типах серверов. SNTP широко распространён в Internet и распределённых локальных сетях, он обеспечивает точность синхронизации часов в миллисекундном диапазоне (1–10 мс). Протокол SNTP подходит для применения на уровне станции, но не обеспечивает достаточной точности синхронизации часов для передачи GOOSE- и SV-сообщений на уровне процесса.

IEEE 1588 PTP – протокол, получающий всё большее распространение в высокоточных системах. Он описан в стандартах синхронизации IEEE 1588 и IEEE 61588. Эффективность протокола достигается использованием существующей сети Ethernet для синхронизации внутренних часов интеллектуального оборудования подстанции. IEEE 1588 использует алгоритм ведущий/ведомый и аппаратную обработку синхроимпульсов.

Протокол IEEE 1588 PTP существует в двух несовместимых между собой версиях: PTP v1 и PTP v2. IEEE 1588 PTP v2 – протокол, востребованный на уровне процесса по стандарту IEC 61850-9-2 или стандарту IEEE C37.118-2005 на автоматизированных подстанциях. Может быть преобразован в IRIG-B. Внутренние часы распределённых конечных и промежуточных сетевых устройств могут быть синхронизированы с помощью IEEE 1588 PTP v2 с наносекундной точностью (30–50 нс).

Достоинства протокола IEEE 1588 PTP v2

Протокол IEEE 1588 PTP v2 используется для критически важных приложений, которыми являются процессы на электрической подстанции. Далее перечислены его основные преимущества.

- **Универсальность.** IEEE 1588 PTP v2 использует алгоритм BMC (Best Master Clock), автоматически определяющий самый точный источник времени для синхронизации. При этом выбранные мастер-часы также получают временны́е сигналы от других потенциальных мастер-часов. Все часы в сети используют одинаковую информацию и таким образом приходят к согласованному результату. Быстрая синхронизация может быть достигнута и при изменениях в сети. IEEE 1588 PTP v2 предотвращает накопление ошибки в каскадных топологиях, поддерживает отказоустойчивость и увеличивает гибкость системы.
- **Экономичность.** Протокол IEEE 1588 PTP v2 может использовать существующую сеть Ethernet для снижения стоимости кабельной инфраструктуры. Сигналы синхронизации пересылаются по сети в виде адресных unicast-кадров уменьшенного размера. Это способствует минимизации загрузки сети и сетевых процессоров. Протокол легко интегрировать в конечные устройства и сети Ethernet с многоадресной рассылкой.
- **Высокая точность.** Протокол IEEE 1588 PTP v2 способен синхронизировать часы с различной точностью и разрешением. Достигается точность синхронизации в наносекундном диапазоне.

Как работает IEEE 1588 PTP v2?

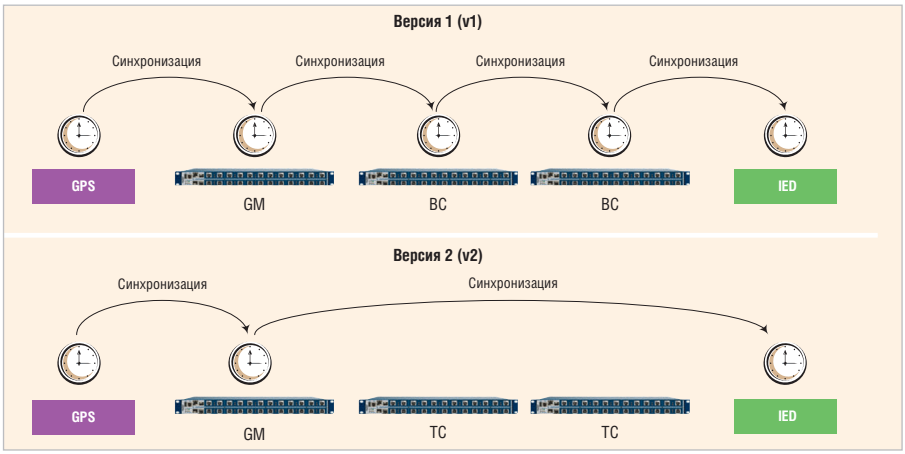
Протокол IEEE 1588 PTP существует в двух версиях: PTP v1 (стандарт IEEE 1588-2002) с поддержкой оконечных и граничных часов и PTP v2 (стандарт IEEE 1588-2008), которая дополнительно вводит понятие «прозрачных» часов.

В первой версии для граничных часов требуются мастер-часы, контролируемые, например, GPS-ресивером (рис. 16). Мастер-часы определяют базовое время системы и синхронизируются с ведомыми часами (граничные часы коммутаторов сети или оконечные часы конечных устройств), подключаемыми к ним на каждом этапе. В ведомых часах восходящий порт, подключённый к PTP мастер-часам, является ведомым, а остальные порты выполняют роли мастер-часов для подключённых к ним устройств.

На первом этапе работы протокола PTP корректируется разница между временем мастера и ведомых устройств (компенсация). Затем измеряется задержка по времени между мастером и ведомыми устройствами по задержке между запросом и ответом. В финале часы промежуточных и конечных устройств синхронизируются с мастер-часами в соответствии с задержкой и необходимым временем компенсации. Наилучший результат синхронизации часов достигается при минимизации количества узлов между главными мастер-часами и оконечными часами конечных устройств.

В версии 2 для механизма «прозрачных» часов корректируется так называемое время нахождения (рис. 17). Это

© СТА-ПРЕСС



Условные обозначения: BC (boundary clock) – граничные часы; **GM** (ground master clock) – мастер-часы; **TC** (transparent clock) – «прозрачные» часы; **IED** – интеллектуальное конечное устройство.

Рис. 16. Схема работы протокола PTP версий 1 и 2

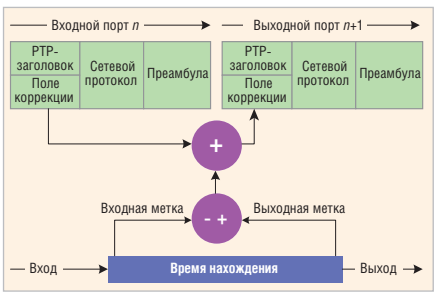
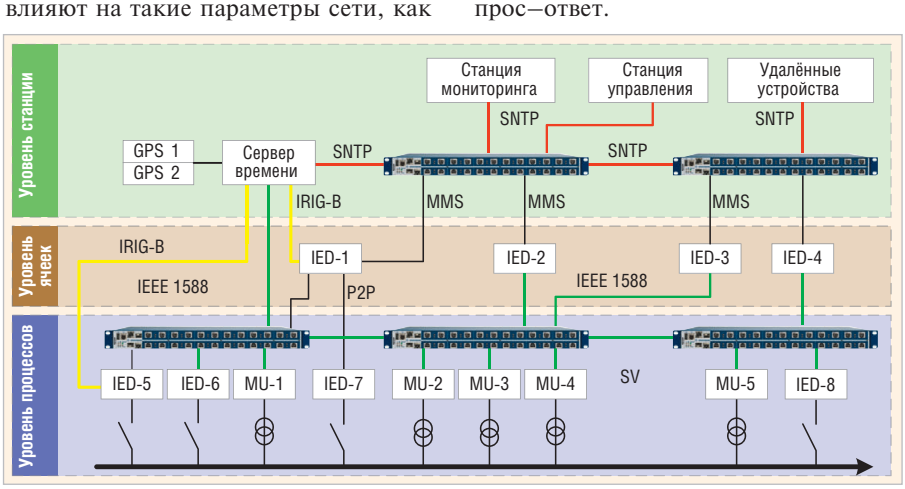


Рис. 17. Механизм учёта времени нахождения в PTP версии 2

время для часов промежуточных устройств (например, Ethernet-коммутаторов), затрачиваемое Ethernet-трафиком на прохождение через устройство, оно вычисляется по временны́м меткам входа кадра данных и выхода его из устройства. Время нахождения аккумулируется в специальном поле кадра (поле коррекции) для реализации механизма синхронизации. Так как «прозрачные» часы выполняют только фиксирующую функцию, они не влияют на такие параметры сети, как время восстановления кольца и т.п. Каждый такой коммутатор по поведению приближен к физическому проводу, который не ухудшает время прохождения пакета данных через него. Таким образом, не накапливается погрешность измерения времени синхронизации в многокаскадных коммутируемых сетях.

В стандарте IEEE 1588-2008 поддерживаются два типа «прозрачных» часов: конечный–конечный (end-to-end –E2E) и участник–участник (peer-to-peer – P2P). «Прозрачные» часы типа E2E только измеряют время, потраченное PTP-сообщением (тем, которое получает временну́ю метку) на прохождение коммутатора, и передают эту информацию принимающим часам в поле коррекции. Часы типа P2P измеряют задержку на прохождение пакетом коммутатора и прибавляют к нему время прохождения по линии связи, используя механизм запрос–ответ.



Условные обозначения: —— – протокол SNTP в шине станции; —— – протокол IEEE 1588 в шине процессов; —— – протокол IRIG-B в шинах станции и процессов; **IED-1…IED-8** – интеллектуальные конечные устройства 1…8; **MU-1…MU-5** – объединяющие устройства 1…5.

Рис. 18. Синхронизация времени в сети подстанции

Как применять синхронизацию времени для автоматизации подстанции?

К синхронизации времени в шинах станции и процесса предъявляются разные требования. Рис. 18 показывает пример того, как можно реализовать синхронизацию времени на подстанции, используя разные протоколы. На рисунке видно, что точные значения времени передаются от GPS-приёмника к серверу времени, с которым будут синхронизироваться конечные устройства и коммутаторы. Для повышения надёжности системы применяется дублированная схема с резервным GPS-приёмником. В шинах станции и процесса, в которых используется синхронизация времени, часто применяется топология типа звезда. Обычно схемы синхронизации часов на уровне ячеек и процесса реализуются независимо друг от друга, однако может использоваться и общий источник точного времени.

Протокол SNTP используется только на уровне станции для синхронизации коммутаторов сети с удалёнными устройствами, станциями мониторинга и управления. В соответствии с требованиями на подстанции синхронизация часов по протоколу IEEE 1588 PTP v2 с «прозрачными» часами применяется для оборудования на уровне ячеек и процесса. Для этого, начиная с уровня процесса, используются специальные коммутаторы с поддержкой IEEE 1588. Так как на уровне процесса не применяется протокол IP, стек IEEE 802.3 используется для PTP-сообщений. Протоколы IRIG-B и 1PPS требуют отдельной кабельной инфраструктуры и синхронизируют устройства на уровне ячеек и процесса. Для достижения высокой точности синхронизации могут использоваться связи типа точка–точка между блоками РЗА, преобразователями и прочими устройствами без применения промежуточных коммутаторов.

Выводы по части 4

Динамично развивающийся стандарт синхронизации часов IEEE 1588 создаёт условия для повышения надёжности сети подстанции. Качественная реализация положений и требований данного стандарта невозможна без специализированных коммутаторов, таких как коммутаторы серий MICE, MACH, RPS, EES торговой марки Hirschmann.

© СТА-ПРЕСС

Часть 5. Вопросы кибербезопасности сетей электрических подстанций

Угрозы и возможные кибератаки на электрических подстанциях

Электрическая подстанция – критически важный объект для энергетической отрасли. Вопросы обеспечения безопасности подстанций должны охватывать не только ограничение доступа к их физическим активам. Объектами посягательств может стать и виртуальное содержимое систем электроподстанции: информация, базы данных, программные приложения и средства доступа к ним. Кибербезопасность данных становится неотъемлемым элементом надёжности подстанции. Статистика свидетельствует о росте количества киберпреступлений и их проникновении в промышленный сектор.

До сих пор кибербезопасность не признавалась важным вопросом и серьёзно не рассматривалась при проектировании подстанции. Персонал подстанции, как правило, не имеет понятия о возможных угрозах безопасности объекта и не видит необходимости менять эту ситуацию. Однако большинство коммуникационных сетей электроподстанций открыто, а потребность в доступе к информации растёт. Сети Ethernet, открытые протоколы (такие как TCP/IP) уязвимы. Атаки против них могут быть проведены стандартными средствами. Большинство оборудования, например блоки РЗА, имеет удалённый доступ по IP-сетям, Internet, и технологии глобальных сетей предоставляют множество возможностей для кибератак.

Потенциально интересными для хакеров являются блоки РЗА, SCADA-система, система управления нагрузкой, базы данных, приложения и Web-сервисы. Даже если сеть передачи данных изолирована от глобальной сети и внешнее оборудование с удалённым доступом не подключено, угроза может исходить от персонала станции, не обладающего специальными знаниями и техникой безопасности.

В целом можно выделить четыре типа киберугроз:

- несанкционированный доступ к информации,
- несанкционированное изменение или кража данных,
- отказ сервисов,
- отсутствие обнаружения ложной информации (lack of repudiation/unaccountability).

Стандарты обеспечения безопасности сети передачи данных на электроподстанции

IEC 61850

Требования к обеспечению безопасности коммуникационной среды на подстанции описаны в рекомендациях по безопасности стандарта IEC 61850 (дополнительно см. стандарт IEC 62351-6 «Безопасность по IEC 61850»).

IEC 62351

Данный стандарт охватывает вопросы информационной безопасности энергетических систем, о чём красноречиво свидетельствует его полное название – «Управление энергетическими системами и связанный с ним обмен информацией. Защита данных и коммуникационная безопасность».

ProSoft® AV Solutions

Департамент Аудио-Видео Решений ПРОСОФТ



Комплексные поставки и инсталляции специализированного аудиовидеооборудования

для применения в системах наблюдения и контроля состояния

Применение:

- Диспетчерские
- Центры управления технологическими процессами
- Центры ГО и ЧС
- Транспортная инфраструктура
- Системы безопасности

Поставляемое оборудование:

- Видеостены
- Профессиональные мониторы
- Интерактивные мониторы
- Системы трансляции и управления информационным контентом

WWW.AVSOLUTIONS.RU

#28

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

реклама

© СТА-ПРЕСС

Таблица 3

Стандарты кибербезопасности CIP

CIP 001	Протоколирование хакерских нападений
CIP 002	Определение критически важных активов
CIP 003	Элементы управления безопасностью
CIP 004	Подготовка и обучение персонала
CIP 005	Электронный контур безопасности
CIP 006	Физическая защита информационных активов
CIP 007	Управление безопасностью системы
CIP 008	Протоколирование инцидентов и планирование ответных действий
CIP 009	Планы по восстановлению критически важных активов

NISTIR 7628

Это инструмент и набор инструкций для организации кибербезопасности в интеллектуальных электрических сетях, опубликованный американским Национальным институтом стандартов и технологий (National Institute of Standards and Technology – NIST). Интеллектуальная электрическая сеть – это развивающаяся информационная сеть с модернизированными системами генерации энергии, её передачи и распределения. Все сегменты сети могут быть целями для кибератаки. Автоматизированная подстанция является своего рода защищённой магистралью для сетей генерации и распределения, поэтому её защита должна быть надёжной.

NERC CIP

Ещё один важный стандарт для обеспечения кибербезопасности был опубликован американской корпорацией NERC (North American Electric Reliability Corporation). Стандарт CIP (Critical Infrastructure Protection) определяет типы и характер возможных угроз для повышения надёжности и уровня защищённости от террористических угроз. Спецификации NERC CIP 002–009 требуют консолидации правил, политик, процедур и технологий производителей для организации баз данных важных параметров и списков доступа к ним. Стандарт использует разные методы авторизации, политики и уровни доступа для ранжирования данных по степени секретности и ограничению доступа к ним (табл. 3).

IEEE 1686-2007

Это стандарт безопасности для интеллектуальных конечных устройств, например РЗА. Он устанавливает правила безопасности для устройств согласно уже упоминавшемуся стандарту NERC CIP. Этот стандарт определяет особенности и функции интеллектуальных конечных устройств в соответствии с программой защиты сетевой инфраструктуры. Также IEEE 1686-2007 предоставляет специальную таблицу соответствия, по которой производители оборудования могут проверять, насколько их изделия отвечают требованиям стандарта.

Технологии обеспечения кибербезопасности на объектах энергетики

Для обеспечения высокой доступности систем электроподстанции необходим расширенный набор средств безопасности. Требуются глубокий анализ и контроль возможных киберугроз для охраны периметра, внутренней сети, конечных устройств.

Базовая идея обеспечения безопасности на подстанции – определить безопасный трафик внутри каждого протокола, например, установить, кто – отправитель, а кто – получатель. Даже в случае полной изолированности сети и отсутствия внешних подключённых устройств требуются такие средства обеспечения безопасности, как специальные протоколы, записи действий пользователей, пароли, ограничение доступа, ограничение свободных портов, шифрование. Это поможет избежать последствий неправильной установки и конфигурирования оборудования и ПО.

Можно выделить два разных типа кибербезопасности в коммуникационных сетях электрических подстанций: физическую и сетевую.

Для обеспечения физической безопасности коммуникационной сети коммутационные шкафы запирают на ключ, используют нестандартные винтовые коннекторы M12, отключают неиспользуемые порты устройств и коммутаторов, то есть предотвращают нежелательный доступ к сетевым портам. Также применяют проверку пользователей по портам устройств. Коммутаторы Ethernet позволяют устройствам подключаться по заранее разрешённому списку IP- и MAC-адресов, подключения с незарегистрированных адресов отклоняются.

Для обеспечения сетевой безопасности базовым механизмом является стандарт AAA. Стандарт установления подлинности, разрешения и учёта (Authentication, Authorization and Accounting – AAA) применяется в отношении пользовательского доступа и учёта трафика для всего сетевого оборудования. Он определяет, кто или что имеет доступ, к каким ресурсам, используя списки правил и управление доступом для фильтрации входящего трафика. Наконец, не стоит пренебрегать элементарными правилами, такими как ограниченный допуск к удалённому управлению сетевым оборудованием, многоуровневый доступ для пользователей и администраторов.

В рамках стандарта AAA могут применяться описываемые далее технологии.

- **SNMP v3** – третья версия протокола сетевого управления Simple Network Management Protocol (SNMP). Протокол базируется на стандартах информационного обмена и позволяет осуществлять внешний мониторинг заранее определённого контента через специального клиента. Протокол SNMP v3 предлагает такие функции безопасности, как пользовательская модель безопасности (User-based Security Model – USM), зашифрованный процесс проверки пользователей и хранения их данных, своевременная проверка сообщений, визуальный контроль доступа. Это делается с целью предотвращения манипуляций с информацией, пассивного прослушивания сети, имитаций соединений.
- **RADIUS** (Remote Authentication Dial in User Service) – технология удалённой проверки пользователей, основанная на модели клиент–сервер. RADIUS-сервер уже стал базовой технологией для проверки пользователей и устройств до того, как им даётся доступ в сеть. Кроме того, эта технология позволяет применять индивидуальные профили к каждому пользователю, определять наборы доступных и запрещённых сервисов и узлов сети. Все шлюзы, предоставляющие доступ в сеть с RADIUS-сервером, должны иметь IEEE 802.1x RADIUS-клиента.
- **TACACS** (Terminal Access Controller Access-Control System) – система аутентификации сервера доступа к сети. Протокол TACACS использу-

© СТА-ПРЕСС

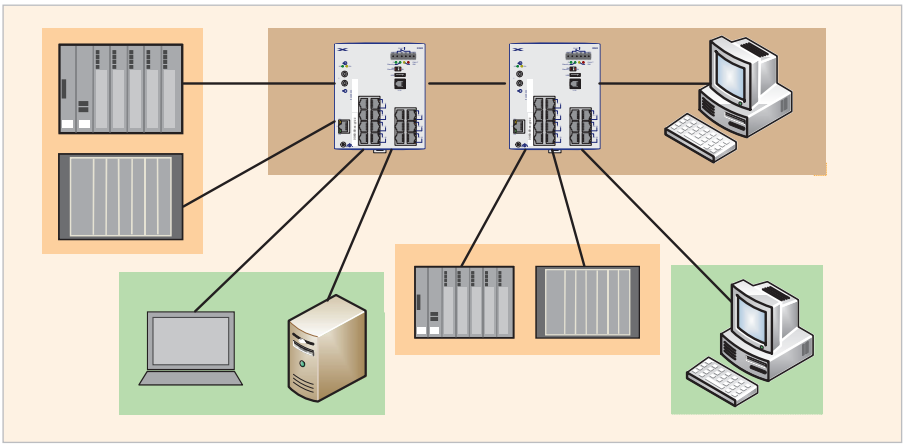


Рис. 19. Множественные сети VLAN

ется для коммуникаций сервера удалённого доступа с сервером контроля доступа. Его также можно использовать для аутентификации клиента при доступе в сеть подстанции.

- **SSH** (Secure Shell) – технология, которая может быть использована для безопасного удалённого доступа к коммуникационным устройствам сети подстанции. При этом данные, удалённые команды и ответы на них между двумя сетевыми устройствами передаются в зашифрованном виде. SSH использует криптографическую защиту с публичным ключом, а также проверяет, действительно ли контролируемый клиент владеет правильным персональным ключом.

«Контурный» подход к обеспечению кибербезопасности

Кроме физического уровня безопасности и протокола AAA можно выделить ещё и несколько контуров безопасности.

- **Контур коммутаторов сети.** Коммутаторы являются основными активными компонентами сети. Логически изолированные сегменты сети подстанции могут быть построены с использованием технологии VLAN внутри одной физической сети. Клиенты, подключённые к разным коммутаторам, могут обмениваться данными при условии, что они находятся в одной виртуальной сети; в свою очередь, клиенты, принадлежащие разным виртуальным сетям, попросту не видят друг друга. Для реализации потребуются управляемые коммутаторы с поддержкой множественных VLAN (рис. 19). Такое тотальное разделение обеспечивает первичный контур безопасности на уровне коммутаторов Ethernet.

- **Контур маршрутизаторов сети.** Маршрутизатор, или роутер, – это устройство, направляющее трафик сети через стандартные или резервированные линии данных между коммуникационными сетями подстанций, между самими подстанциями и от подстанций к единому центру управления. Роутеры с поддержкой VLAN могут также осуществлять маршрутизацию трафика для различных виртуальных сетей. При прохождении пакета данных по сети промежуточные роутеры считывают адрес получателя



© СТА-ПРЕСС

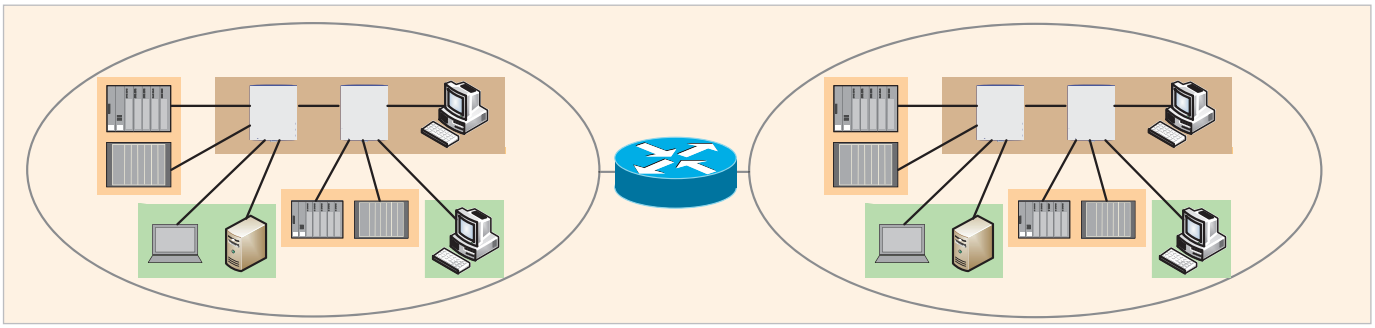


Рис. 20. Разделение подсетей VPN с помощью межсетевого экрана

из его IP-заголовка. При этом одной из базовых технологий администрирования и обеспечения безопасности является использование списков контроля доступа ACL (Access Control Lists). С их помощью предотвращается несанкционированный доступ в сеть: по ним роутер должен обработать каждый пакет данных, прежде чем отправить его дальше по сети. Также ACL-списки могут применяться в качестве средств прослушивания (снифферов) для фильтрации пакетов, не удовлетворяющих заданным условиям. Их следует использовать в роутерах между разными сетями VLAN и интерфейсами для повышения безопасности сети подстанции.

- **Контур межсетевых экранов.** Некоторые роутеры могут выполнять функции межсетевых экранов (firewall), с помощью которых создаются защищённые сегменты сети. Межсетевой экран – это программное или аппаратное средство (или комплекс устройств), усиливающее контроль между двумя сетями. Он может защищать от несанкционированного доступа во внутреннюю сеть и скрывать её внутреннюю структуру. Прозрачные межсетевые экраны (мосты) также могут использоваться для повышения безопасности в существующей сети (рис. 20). Межсетевые экраны могут вести журнал сетевого доступа и анализировать его для генерации тревоги в случае атак и ошибок. Их традиционными функциями являются пакетная фильтрация, фильтрация контента, контроль доступа, авторизация пользователей, управление протоколами и сервисами, контроль данных на защищённых электрических подстанциях. В целом с помощью роутеров создаются защищённые ячейки сети или зоны внутри сети с ограниченными коммуникациями по отношению к внешней сети – это средства глубокой защиты.
- **Контур шлюзов.** Когда сеть подстанции является удалённой и доступ в неё осуществляется через глобальную сеть, требуется дополнительное обеспечение безопасности сети на уровне шлюзов данных. Шлюзы собирают измерительную информацию с модулей РЗА и терминальных устройств, данные о состоянии автоматики, событиях в сети, ошибках и обеспечивают их доставку к ERP-системе или обслуживают внешние подключения, например операторов через Web-браузер. Шлюзы обеспечивают контроль и фильтрацию трафика, защищают устройства автоматики (РЗА и пр.) от несанкционированного доступа. Для этого в шлюзах часто используются виртуальные сети VLAN с шифрованием.

Также здесь следует упомянуть VPN (Virtual Private Network) – это защищённое зашифрованное соединение между двумя точками через незащищённую сеть. VPN используется для создания тоннеля между двумя сетями, данные в тоннелях шифруются. Есть два основных способа создания VPN-сетей. Первый – это OpenVPN, открытый инструмент создания VPN-соединений типа точка–точка и сайт–сайт. Он позволяет пользователям идентифицировать друг друга, используя механизм Pre-Shared Key, сертификаты безопасности, логины и пароли. OpenVPN создаёт TCP- и UDP-тоннели с зашифрованными данными внутри незащищённой сети. Второй способ – протокол IPSec (Internet Protocol Security), открытый стандарт, позволяющий обеспечить закрытое и защищённое соединение поверх IP-сетей путём использования криптографических сервисов. IPSec обеспечивает безопасность данных на уровне IP-пакета, поддерживает целостность данных на сетевом уровне, конфиденциальность данных, оригинальную проверку данных и защиту от дублирования. Таким образом обеспечивается защита в глубину против сетевых атак, повреждений данных, кражи данных, захвата пользовательских данных или несанкционированного доступа к компьютерам или сети.



Рис. 21. Аппаратно-программный комплекс EAGLE Tofino для комплексной защиты промышленных сетей от различных киберугроз

Выводы по части 5

Сети передачи данных на электроподстанции относятся к критически важным объектам. Сетевые устройства (блоки РЗА и пр.) и сетевые приложения могут быть атакованы путём использования доступных средств, например бесплатных утилит типа Nessus (популярный в мире сканер уязвимостей). Соответственно, необходимо обеспечение безопасности на уровне портов сетевых устройств, реализации стандарта AAA, сетей VLAN, межсетевых экранов, роутеров, шлюзов, системных журналов для повышения стойкости сети к инсталляционным и конфигурационным ошибкам, а также сетевым атакам. Кибербезопасность усиливает надёжность и безопасность системы управления в целом и снижает операционные расходы на электроподстанции.

Компания Belden предлагает широкий спектр сетевого оборудования для электроподстанций под марками Hirschmann и GarrettCom. Для защиты в глубину ею совместно с дочерней компанией Byres Security разработано программно-аппаратное решение Hirsch-

© СТА-ПРЕСС

mann EAGLE, которое учитывает специфику возможных угроз, используемых протоколов и трафика на электрических подстанциях.

Под маркой Hirschmann представлены две серии продукции: промышленный межсетевой экран и VPN-роутер EAGLE 20 и система EAGLE Tofino (рис. 21), ориентированная на инженеров по автоматизации с начальной IT-подготовкой.

Основные функции EAGLE 20:

- стационарный межсетевой экран включает в себя список правил для входящих/исходящих подключений, модемного доступа и управления, предоставляет функции маскировки IP, трансляции адресов 1:1 NAT, ограничения DoS, фильтрации по MAC-адресам, пользовательский экран для удалённого управления правилами;
- многоточечное VPN-соединение с поддержкой протоколов IPSec, шифрования IKEv2, DES, 3DES, AES (128, 192, 256 бит), ключей PSK, сертификатов X.509v3, а также с поддержкой MD5, SHA-1, NAT-T, раздельных правил для VPN-соединений, Web-интерфейса и удалённого управления подключениями.

Преимущества системы EAGLE Tofino:

- определение правил в графическом режиме методом drag-and-drop (трафик, не подпадающий под правила, автоматически блокируется, о чём сигнализируется);
- более 50 предопределённых IT- и промышленных протоколов (PTP, OPC, PROFINET, Modbus и многие другие);
- более 25 шаблонов для ПЛК различных производителей;
- предопределённые специальные правила для глубокой фильтрации трафика и защиты от угроз;
- защита контроллеров от известных и потенциальных угроз.

Технологии обеспечения безопасности Hirschmann упрощают сквозной обмен информацией внутри электрической подстанции, повышая её безопасность и производительность. ●

Рекомендуемая литература

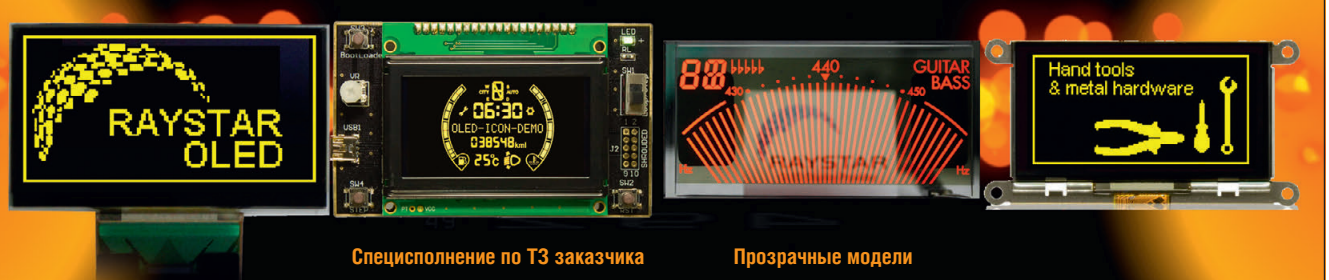
1. IEC 61850 – Communication Networks and Systems in Substations : [Part 1–10]. – IEC, 2002.
2. IEC 61850-90-4 – Technical report: Network Engineering Guidelines. – IEC, 2012.
3. Service & Support [Электронный ресурс] // Belden. – Режим доступа : http:// www. beldensolutions.com/de/Service/index.phtml.
4. CIP Standards [Электронный ресурс] // NERC. – Режим доступа : http://www.nerc.com/pa/Stand/Pages/CIPStandards.aspx.
5. Introduction to NISTIR 7628 Guidelines for Smart Grid Cyber Security, 2010 [Электронный ресурс] SGIP. – 2010 – Режим доступа : http://www.nist.gov/ smartgrid/ upload/ nistir-7628_total.pdf.
6. IEC 62351-1 – Data and communication security : [Part 1: Introduction and overview]. – IEC, 2006.
7. Shailendra Fuloria, Ross Anderson, Kevin McGrath, Kai Hansen, etal. The Protection of Substation Communications [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.cl.cam.ac.uk/~sf392/publications/S4-2010.pdf.
8. Andreas Dreher, Eric Byres. Get Smart About Electrical Grid Cyber Security [Электронный ресурс] // Hirschmann, White Paper. – 2010 – Режим доступа : http://www.belden.com/pdfs/techpprs/PTD_Cyber_SecurityWP.pdf.

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

RAYSTAR
OLED Display Provider

Лучшая замена ЖК-панелям

OLED-дисплеи Raystar



Специсполнение по ТЗ заказчика Прозрачные модели

АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА • СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ • ИЗМЕРИТЕЛИ МОЩНОСТИ • БЫТОВАЯ ТЕХНИКА • МЕДИЦИНСКИЕ ПРИБОРЫ

Характеристики

- Яркость экрана от 500 до 2000 кд/м² обеспечивает считывание изображения при ярком солнечном свете
- Высокий контраст 2000:1
- Широкий угол обзора до ±175°
- Цвет свечения: жёлтый, зелёный, красный, белый, синий
- Формат изображения: 122×32, 128×64, 240×64, 256×64 и 96×64 точки
- Низкая потребляемая мощность 10 мА (схемы управления — токовые)
- Светоэмиссионная схема: не требуется система подсветки
- Короткое время отклика: 10 мкс при температуре +25°C
- Широкий диапазон рабочих температур от –40 до +80°C
- Малая толщина модуля дисплея, небольшой вес
- Срок службы: 50 000 ч для белого и синего цвета; 100 000 ч для жёлтого, зелёного, красного цветов

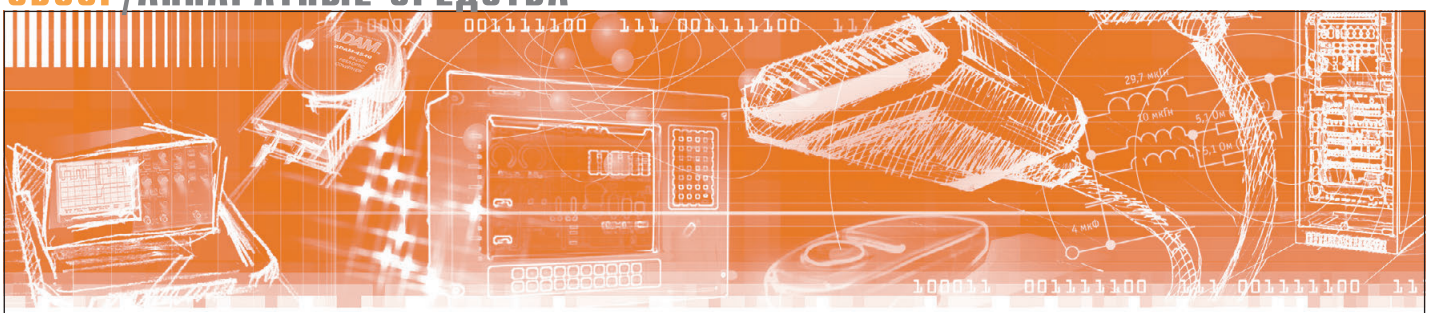
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ RAYSTAR #344

ProSoft®

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

Реклама

© СТА-ПРЕСС



Алексей Медведев

Защищённые компьютеры Getac: примеры внедрения

В статье рассмотрены примеры внедрения и использования защищённых ноутбуков и планшетных компьютеров компании Getac, ориентированных на применение в сфере общественной безопасности, а также в военных, морских и авиационных приложениях. Показаны надёжность этих изделий и их устойчивость к воздействию внешних климатических и дестабилизирующих факторов. Приведены основные технические характеристики упоминаемых в статье мобильных вычислительных устройств.

Введение

Мобильные вычислительные устройства, такие как ноутбук, планшет, КПК и т.п., стали неотъемлемой частью современного человека. Мы используем их в повседневной жизни: в кафе, баре, ресторане, в общественном транспорте, дома, в гостях, на природе. Не исключение – использование их на работе, часто в условиях, отличных от офисных. В таких случаях обычно применяются защищённые устройства. Защищённый компьютер выполняет те же задачи, что и офисный аналог, плюс он способен выдерживать работу в экстремальных условиях и иметь минимальный риск случайной поломки.

Модельный ряд защищённых мобильных устройств и способы защиты были широко освещены в публикациях [1–3]. В данной статье будут рассмотрены примеры внедрения и использования защищённых мобильных компьютеров в промышленности, в сфере общественной безопасности и даже на поле боя [4].

В сфере общественной безопасности

В конце 2003 – начале 2004 года департаментом полиции г. Сан-Хосе (США) были впервые приобретены и интегрированы стационарные компьютеры мобильной системы обработки и хранения данных (MDC). Система включала в себя стационарный монитор, клавиатуру, установленную в кабине автомобиля, и компьютер, вмонтированный в раму.

По мере того как гарантия на ремонт и техническое обслуживание систем MDC к 2006 году стала истекать, руководству департамента полиции г. Сан-Хосе пришлось создавать запасы компьютерных компонентов, поскольку они начали быстро выходить из строя. Кроме того, в связи со стремительным развитием технологий аппаратное и программное обеспечение системы MDC на несколько поколений отставало от имеющегося на рынке, практически исключая возможность перехода на более новые программные приложения и операционные системы последних версий.

Было принято решение о замене устаревающих компьютерных систем новой гибкой платформой, которая позволит выполнять расширение системы в будущем.

В процессе поиска новой платформы руководство департамента полиции г. Сан-Хосе хотело получить доказательства максимального соответствия будущей системы требованиям завтрашнего дня, а также её пригодности для эксплуатации в режиме круглосуточного патрулирования на полицейских автомобилях в течение нескольких смен и работы в широком диапазоне температур, в условиях холода и жары. Компьютер для будущей системы должен не только отличаться устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям, но и обладать достаточной прочностью конструкции, чтобы выдержать грубое обращение с ним.

После необходимых оценок и проведения тендера руководство департамента полиции г. Сан-Хосе приняло решение оснастить 420 полицейских автомобилей полностью защищёнными ноут-



Рис. 1. Getac B300 в полицейском автомобиле

© СТА-ПРЕСС



Рис. 2. Getac E100 в качестве средства измерения для мобильного управления дорожным движением



Рис. 3. Getac V200 в воинских подразделениях, базирующихся в Афганистане

буками Getac B300 с твердотельными накопителями ёмкостью 80 Гбайт (рис. 1). Ноутбук Getac B300 отвечает требованиям стандарта MIL-STD-810G, имеет степень защиты IP65 и при этом реализует ряд современных функций, в том числе связанных с полицейской спецификой и защитой данных: сканер отпечатков пальцев, модуль TPM 1.2, картридер и др. Кроме того, ноутбук Getac B300 оснащён сверхъярким дисплеем 13,3", способным давать качественное изображение даже при воздействии прямых солнечных лучей.

Ноутбук Getac B300 позволяет сотрудникам департамента полиции г. Сан-Хосе снизить стоимость технического обслуживания и максимально повысить производительность при модернизации IT-системы. Кроме того, пятилетняя гарантия компании Getac является максимальной в сегменте производителей защищённых ноутбуков.

На дорогах

До 2009 года немецкая компания Jenoptik AG использовала простые проводные ноутбуки в качестве средства измерения для системы мобильного управления дорожным движением. При этом питание приходилось подавать с помощью кабелей длиной от 5 до 10 метров. Компьютеры, управляющие работой измерительных устройств, устанавливались на штативе или в автомобиле, и оба эти решения разрабатывались внутри компании. Для снижения зависимости устройств от подключения в розетку и для обеспечения простоты использования оборудования и получения данных необходимо было найти надёжное и перспективное решение.

Для обновления своих цифровых систем контроля скорости Multanova 6F и SpeedoPhot в начале 2009 года в подразделении по обеспечению безопасности дорожного движения компании Jenoptik приняли решение приобрести планшетный ПК Getac с сенсорным экраном. Планшетный ПК в сочетании с измерительными устройствами производителя предназначался для обработки фотографий и данных. В результате клиенты получили готовое комплексное решение. Было учтено, что планшетные ПК Getac отлично интегрируются в существующую инфраструктуру безопасности дорожного движения, обладают надёжностью и долговечностью и не требуют необоснованных затрат при монтаже.

Выбранный компанией Jenoptik планшетный компьютер Getac E100, вес которого составляет всего 1,4 кг, является одним из самых удобных и лёгких планшетных ПК в мире (рис. 2). Его широкие функциональные возможности в сочетании с мобильностью и максимальной защищённостью способствуют повышению эффективности выполняемых работ. Конфигурирование мобильных измерительных систем с ним стало намного проще и быстрее.

Благодаря превосходной защищённости, сертифицированной по своим показателям на соответствие требованиям военного стандарта MIL-STD-810G и степени пылевлагозащиты IP65, E100 может использоваться в различных погодных условиях. Несмотря на высокую или низкую температуру, дождь или снег людям, работающим на дороге, не приходится беспокоиться о своих планшетных ПК. Это не только позволяет им беспрепятственно решать широкий круг задач, но и сокращает время простоя, а также затраты на ремонт. Кроме того, изображения и соответствующие данные могут быть независимо от погодных условий проанализированы на месте и безопасно отправлены по сети Ethernet.

Применение защищённого планшетного ПК Getac позволило не только снизить риск повреждения и отказа важного элемента всей системы, но также упростить и усовершенствовать весь процесс измерения скорости транспортного потока. В связи с этим в 2010 году в секторе безопасности дорожного движения были внедрены планшетные ПК Getac самого последнего поколения. Обновлённая платформа E100 представляет собой более совершенный инструмент, который способствует дальнейшему повышению гибкости, многофункциональности и надёжности системы.

В бою

Воинским подразделениям, базирующимся в Афганистане, нужно действовать оперативно и постоянно находиться в состоянии готовности, и их портативные компьютеры должны работать таким же образом. Подразделениям вооруженных сил Нидерландов в Афганистане требовался портативный компьютер, способный справиться

© СТА-ПРЕСС

с трудностями эксплуатации в одной из наиболее опасных горячих точек мира. Мобильное компьютерное оборудование является обязательным элементом оснащения современных вооружённых сил, предназначенным для разработки стратегий на поле боя, управления ведением разведки, сбора информации, быстрого и простого обмена данными между военнослужащими и т.д. Однако механические воздействия, резкие изменения температуры в широких пределах и сильная запылённость наносят серьёзный ущерб большинству ноутбуков.

Группам управления тактической авиацией Нидерландов нужны были портативные компьютеры, способные выдержать самые высокие эксплуатационные нагрузки и при этом имеющие небольшой вес для удобства транспортировки военнослужащими. Также эти устройства должны были иметь защиту от песка и сильных ударов, и при этом изображение их на экране должно читаться в условиях прямой солнечной засветки.

Выбором военных стали полностью защищённые ноутбуки Getac серии V с поворотным дисплеем (рис. 3). Военные были удивлены, когда узнали, что ноутбуки Getac работают на поле боя в условиях пустыни намного эффективнее, чем аналогичные ноутбуки других ведущих брендов. Более того, ноутбуки Getac обладают превосходной читабельностью на открытом воздухе благодаря сенсорному светодиодному дисплею, позволяющему вводить данные даже касанием руки в перчатке.

Ноутбуки Getac предназначены для работы при экстремальных температурах. В Афганистане это означает колебания температуры от –10 до +45°C и выше, температура самих компьютеров при этом может достигать +70°C.

Одной из наиболее серьёзных проблем при использовании ноутбуков в Афганистане является пыль. Герметичный корпус ноутбуков Getac и их прорезиненная полнофункциональная клавиатура, предназначенная для работы в перчатках и имеющая опцию фоновой подсветки, полностью защищены от проникновения пыли. Уникальная безвентиляторная конструкция ноутбука, а также герметичные крышки и заглушки тоже защищают ноутбук, а с ним и важные данные, от различных природных стихий.

Часто военнослужащим приходится переносить несколько тяжёлых комплектов дополнительных аккумуляторных батарей для ноутбуков. Аккумуляторные батареи Getac ёмкостью 7800 мА ч встроены в ноутбук для обеспечения дополнительного времени автономной работы. Военные испытания показали, что аккумуляторные батареи Getac работают в течение полных шести часов при обычном режиме эксплуатации. Таким образом, использование ноутбуков Getac исключает необходимость переноски нескольких комплектов батарей.

Защищённые ноутбуки Getac серии V имеют простой в эксплуатации и легко читаемый сенсорный экран. Такие функции ноутбука, как система GPS, могут служить в качестве дополнительных средств для реализации традиционных задач военного назначения.

Корпус ноутбуков Getac изготавливается из прочного магниевого сплава, чтобы избежать поломки устройства при случайных падениях и сохранить его целостность при вибрации. Но, как показала практика, прочный корпус ноутбука Getac может также служить и своеобразным бронежилетом, защищающим военнослужащих от осколков и других последствий взрывов. Так, недавний инцидент в Афганистане стал свидетельством того, что корпус ноутбука защищает не только его электронную начинку. Во время обычного патрулирования территории солдатами их внедорожник был повреждён самодельным взрывным устройством. Взрыв произошёл в нескольких метрах перед внедорожником, в котором находились военные. Взрывной волной в лобовое стекло автомобиля был брошен камень. Он попал в ноутбук Getac, который находился на приборной панели автомобиля, ударил в его магниевый корпус и оставил на нём царапину с небольшой вмятиной длиной около пяти сантиметров. Ноутбук, таким образом, принял на себя основную силу удара и предотвратил ранение военнослужащего, находящегося на переднем сиденье патрульного автомобиля. Нужно отметить, что, несмотря на полученные повреждения корпуса, защищённый мобильный компьютер остался работоспособен.

Военные заказчики из Нидерландов высоко ценят защищённые ноутбуки Getac. Фактически ноутбуки Getac работают настолько хорошо, что нидерландские военные используют их в качестве своих персональных компьютеров.

В огне

Руководство противопожарной службы Голландии Veiligheidsregio IJsselland давно начало осознавать важность перехода с бумажных носителей и настольных компьютеров на мобильные системы, обеспечивающие хранение данных, составление карт и обработку информации о чрезвычайных ситуациях. Однако вопрос заключался в том, какую систему следовало использовать и каким образом она могла бы быть внедрена в короткий промежуток времени.

Пожарным командам необходимо компактное и простое в использовании решение. От мобильных устройств требовались способность противостоять условиям, возникающим на месте пожара, возможность ввода данных в перчатках, устойчивость к высоким температурам и пригодность для ежедневной транспортировки на грузовом автомобиле. Также нужна быстрая и надёжная связь для того, чтобы пожарные всегда находились в курсе событий, взаимодействуя с полицией, аварийными службами и другими муниципальными учреждениями.

Полностью защищённый ноутбук Getac V100 отвечает этим жёстким требованиям. Он может использоваться как на открытом воздухе, так и в помещении и противостоять суровым условиям на месте пожара. Независимо от времени суток сенсорный экран ноутбука Getac будет обладать высокой читабельностью.

Getac V100 с поворотным дисплеем имеет достаточно небольшие вес и габариты, что позволяет использовать его как в пожарных машинах (рис. 4), так и в дежурных полицейских автомобилях меньшего размера. Герметично закрытый корпус ноутбука делает его устойчивым к сильным ударам или вибрациям, которые могут возникать при транспортировке, а также защищает от воды и других средств пожаротушения.

Поскольку мобильная связь является важным аспектом обновления компьютерных систем противопожарной службы, в ноутбуке Getac V100 установлены модули Bluetooth, WLAN, GPS и 3G. Ввод данных может осуществляться с клавиатуры (в том числе и при работе в перчатках) или электронным стилусом.

С помощью компьютеров Getac пожарные команды службы Veiligheidsregio IJsselland могут легко получить на муниципальных серверах такую информацию, как количество жильцов

© СТА-ПРЕСС



БРОНЯ КРЕПКА

ЗАЩИЩЁННЫЕ НОУТБУКИ GETAC



A790 (расширяемый)

- Безвентиляторное исполнение
- Дисплей 12,1" или 14,1"
- Множество опций
- Степень защиты IP65
- Соответствие стандартам MIL-STD-810F и MIL-STD-461E



M230 (мобильный)

- Безвентиляторное исполнение
- Малая толщина
- Дисплей 14,1" или 15"
- Степень защиты IP65
- Соответствие стандартам MIL-STD-810F и MIL-STD-461E



V200 (трансформер)

- Ноутбук/планшетный ПК
- Безвентиляторное исполнение
- Дисплей 12,1"
- Встроенная камера
- Степень защиты IP65
- Соответствие стандартам MIL-STD-810F и MIL-STD-461E



S400 (помощник инженера)

- Повышенная производительность
- Малый вес
- Дисплей 14,1"
- Встроенная камера
- Степень защиты IP5x
- Соответствие стандарту MIL-STD-810F

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ GETAC #173

ProSoft®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама



Рис. 4. Getac V100 в автомобиле противопожарной службы



Рис. 5. Использование Getac E100 в аэропорту г. Франкфурта

в здании, тип материала, из которого оно изготовлено, количество этажей, тип установленного оборудования системы безопасности. Также можно уточнить местонахождение больниц и их готовность к приёму пострадавших.

Полностью защищённый ноутбук Getac с поворотным дисплеем помог противопожарной службе Veiligheidsregio IJsselland повысить уровень безопасности и сократить время выполнения необходимых операций при пожаре. Полностью защищённые ноутбуки Getac были легко интегрированы в компьютерные системы противопожарной службы и продолжают оставаться важным компонентом аварийных служб страны.

В воздухе

Конкуренция в отрасли авиаперевозок становится всё более и более жёсткой. Самолёт должен проводить на земле как можно меньше времени, поэтому требуется обеспечить его быструю и надёжную погрузку/разгрузку путём применения эффективных и высокоинтеллектуальных процессов.

Компания Fraport AG, занимающаяся управлением аэропортами, использует более 30 программных приложений для выполнения различных задач. В прошлом основные проблемы были связаны с устройствами для мобильных приложений. Это оборудование применяется для выполнения множества задач и обычно подвергается небрежному обращению со стороны персонала и значительным механическим воздействиям, прежде всего сильной вибрации в безрессорных транспортных средствах. Ещё бóльшим испытанием является использование его в различных погодных условиях, зимой и летом. Ранее применяемое оборудование часто ломалось, и средний срок службы составлял менее одиннадцати месяцев, поэтому приходилось держать на складе запасные детали для каждого используемого устройства.

С целью достижения более высокой производительности и надёжности в компании Fraport AG приняли решение о применении единой инфраструктуры и оборудования, соответствующего её высоким требованиям. Процесс выбора, организации и проведения различных испытаний продолжался около полутора лет. Оборудование подвергалось самым жёстким испытаниям в течение нескольких часов: оно перевозилось на безрессорных вильчатых погрузчиках, испытывалось на падение, помещалось в холодильник, подвергалось воздействию сильного дождя, снега, солнечного света и высокой температуры.

Так как планшетные компьютеры Getac не только прошли все испытания, показав блестящие результаты, но и соответствуют самым жёстким военным стандартам, принять решение было несложно. Для работ, связанных с управлением аэропортами и обслуживанием самолётов, был выбран планшетный компьютер Getac E100.

Основной областью его применения является обслуживание воздушного судна. Теперь с помощью Getac E100 все сотрудники гарантированно получают инструкции в режиме реального времени. Этот планшетный компьютер также обеспечивает 100-процентную доступность экипажей в случае возникновения нештатной ситуации. На участке ремонта обслуживаемые детали проверяются на месте, и информация направляется в пункт управления напрямую без необходимости распечатки или какого-нибудь другого вида обмена данными (рис. 5). Во время осмотра терминалов можно немедленно отправить любую информацию, например о неисправном оборудовании или подозрительных предметах. Таким образом, эти устройства способствуют не только созданию удобства в работе, но и повышению безопасности.

Ещё одной областью применения устройств Getac является их использование в транспортных средствах, таких как пассажирские автобусы, тележки для багажа, пожарные автомобили, автомобили сопровождения. Планирование и связь осуществляются непосредственно с помощью устройств Getac, благодаря чему можно оперативно проводить необходимую коррекцию в процессе выполнения работ и обслуживания. Это обеспечивает высокую скорость и гибкость в обслуживании пассажиров и позволяет избежать задержек.

В настоящее время в компании Fraport AG имеется более 1000 транспортных средств, из которых примерно 550 оборудованы планшетными компьютерами Getac E100 и соответствующими автомобильными док-станциями. Процесс подключения к автомобилю был разработан компанией Getac совместно с её партнёром, в автомобилях различных моделей всегда можно использовать одно и то же устройство.

© СТА-ПРЕСС



СЕРВЕРА СЕТЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ NEXCOM

– всегда на страже ваших данных!



DNA 2160 / 2620

- Настольный
- ЦПУ: P1010 533МГц / P1020 800МГц
- 1Гб DDR3 (напаяно)
- 1x Mini-PCIe
- 256M6 NAND Flash
- 2x GB LAN
- 4x GB Switch



NSA 1120

- 1U в 19″ стойку
- ЦПУ: Intel Atom D525 1,8ГГц
- 1x До 2Гб DDR3
- 1x PCI (опция)
- 1x 3.5″ HDD
- 1x CF слот
- 6x GB LAN Bypass



NSA 3130

- 1U в 19″ стойку
- ЦПУ: Intel Core-i
- 2x До 8Гб DDR3
- 1x PCIe x8
- 1x 3.5″ HDD
- 1x CF слот
- 8x GB LAN Bypass



NSA 5130

- 1U в 19″ стойку
- ЦПУ: Intel Xeon-E3
- 4x До 16Гб DDR3 ECC
- 1x PCIe x8
- 1x 3.5″ или 2x 2.5″ HDD
- 1x CF слот
- 8x GB LAN Bypass



NSA 7120B / 7120R

- 2U в 19″ стойку
- ЦПУ: Intel Xeon-E5
- 12x До 384Гб DDR3 REG ECC
- LCD экран 2x16 символов
- 2x 2.5″ HDD
- 1x CF слот
- 5x сменных LAN модулей

Генеральный дистрибутор
NEXCOM International Co., LTD.
в России и странах СНГ - компания IPC2U.

ipc2U

www.ipc2U.ru

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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

Таблица 1

Сравнение основных технических характеристик упоминаемых в статье ноутбуков Getac

Характеристика	X500	B300	V100/V200	E100
Форм-фактор	Классический		Трансформер	Планшетный
Процессор	Intel® Core i5-520M (2,4–2,93 ГГц)	Intel® Core i5-3320M (2,6–3,3 ГГц)		Intel® Atom™ N450 1,66 ГГц
	Intel® Core i7-620M (2,66–3,33 ГГц)	Intel® Core i7-3520M (2,9 –3,6 ГГц)		
Объём ОЗУ	4–8 Гбайт			2 Гбайт
Дискретный графический контроллер	NVIDIA® GeForce® GT 330M 1 Гбайт (опция)	–		
Дисплей	15,6" (1920×1080)	13,3" (1024×768)	V100: 10,4" (1024×768)	8,4" (800×600)
			V200: 12,1" (1280×800)	
Жёсткий диск	HDD 320/500 Гбайт	HDD 500 Гбайт		SSD 80/160 Гбайт
	SSD 160/300 Гбайт (опция)	SSD 128/256 Гбайт (опция)		
Порт последовательного ввода/вывода данных	2×RS-232		1×RS-232	
Разъём подключения внешнего видеоадаптера	1×VGA			–
USB	3×USB 2.0 (4-контактный) 1×USB 2.0/eSATA Combo	1×USB 3.0 (9-контактный) 2×USB 3.0/eSATA Combo	V100: 2×USB 3.0 (9-контактный)	2×USB 2.0 (4-контактный)
			V200: 2×USB 3.0 (9-контактный) и 1×USB 2.0	
Модем	–	1×RJ-11 (56K ITU V.92)		–
Ethernet	1×RJ-45 (10/100/1000 Мбит/с)			
Wi-Fi	IEEE 802.11a/b/g/n			
Bluetooth	Bluetooth v2.1 + EDR Класс 2		Bluetooth v4.0 Класс 1	Bluetooth v2.1 + EDR Класс 2
GPS/GLONASS	GLONASS	GPS (опция)	GPS (опция)	
		GLONASS (ожидается в 2013 году)		
3G	Gobi™ (опция)			
Веб-камера	2 Мпиксел (опция)	–	2 Мпиксел	2 Мпиксел (опция)
Слоты расширения	2×PCMCIA Тип II	1×PCMCIA Тип II		
	1×ExpressCard/54			–
	1×Картридер для смарт-карт		1×Картридер для смарт-карт (опция)	
	–	1×Картридер для карт памяти		–
	2×PCI (опция)	–		
	2×PCIe (опция)			
Мультимедийный отсек	Пишущий DVD-привод		–	
	Дополнительная аккумуляторная батарея			
	Дополнительный жёсткий диск			
Аккумуляторная батарея	8700 мА·ч			5200 мА·ч
Габаритные размеры (Ш×Г×В)	410×290×65 мм	303,5×263×60 мм	V100: 290×222×49 мм	280×184×32 мм
			V200: 314×222×49 мм	
Масса	5,2 кг	3,5 кг	V100: 2,3 кг	1,4 кг
			V200: 2,7 кг	
Функция ночного видения	–	Опция		–
Параметры безопасности	Технология Intel® vPro™			–
	Сканер отпечатка пальца		Сканер отпечатка пальца (опция)	
	Замок Кенсингтона			
Параметры прочности и показатели защищённости	Сертифицировано в соответствии с MIL-STD-810G, степень защиты IP65			
	Сертифицировано в соответствии с MIL-STD-461F		Сертифицировано в соответствии с MIL-STD-461F (опция)	–
	–	ANSI/ISA 12.12.01 (опция)		–
	Корпус из магниевого сплава			
	Ударостойкий съёмный жёсткий диск			Ударостойкая конструкция
	Защита от вибрации и падений			
	Доступна версия с байонетными разъёмами	Возможность эксплуатации в условиях образования соляного тумана (опция)	Сертифицировано в соответствии с ATEX EC для использования во взрывоопасных средах (опция для V100)	Сертифицировано в соответствии с UL 1604 класс 1, категория 2, группа A, B, C, D
				Сертификация в соответствии с e4 Mark / e1 Mark & TUV для использования на транспорте
Диапазон температур	Работа: от –20 до +60°C	Работа: от –29 до +60°C	Работа: от –20 до +60°C	Работа: от 0 до +60°C, от –20°C – опция
	Хранение: от –51 до +71°C	Хранение: от –51 до +71°C	Хранение: от –51 до +71°C	Хранение: от –40 до +71°C

© СТА-ПРЕСС



Рис. 6. Морская нефтедобывающая платформа



Рис. 7. Использование Getac A790 для проведения геологических изысканий на морской платформе

На воде

Компания Halliburton разрабатывает комплексные решения для фирм, производящих разведку, освоение и эксплуатацию нефтегазовых месторождений во всём мире.

Перед компанией стояла задача выбора мобильного компьютера, пригодного для эксплуатации в морских условиях на добывающей платформе при воздействии брызг и соляного тумана (рис. 6) и обеспечивающего передачу данных к другим устройствам, уже используемым компанией. Основные каналы связи таких устройств – порты последовательного ввода/вывода данных, которые в настоящее время являются редкостью, поскольку в большей части серийного оборудования они были заменены USB-портами.

Наличие последовательных портов подтолкнуло специалистов Halliburton к выбору продукции компании Getac. Имея опыт использования серийных ноутбуков, они хотели, чтобы новые ноутбуки способствовали экономии времени и затрат, а также гарантировали, что заказчики получат надёжное оборудование, соответствующее выполняемой работе.

В настоящее время компания Halliburton приобретает заказные модели ноутбуков A790 (рис. 7) и M230 компании Getac, укомплектованные специальными жёсткими дисками, разбитыми на разделы для работы программного обеспечения компании Halliburton.

На буровой платформе в открытом море ноутбуки подвергаются различным физическим и климатическим воздействиям. Постоянно присутствующие в воздухе пыль и твёрдые частицы могут вывести компьютерное оборудование из строя. Герметичные заглушки и крышки, которыми оснащены ноутбуки компании Getac, а также защита от случайных ударов и падений минимизируют вероятность повреждения оборудования при работе в экстремальных условиях. Модели A790 и M230 соответствуют стандарту MIL-STD-810F и имеют степень защиты IP54, их конструкция разработана и изготовлена с учётом возможных воздействий факторов окружающей среды на всех этапах эксплуатации этих ноутбуков. Практика показывает, что изделия Getac, используемые компанией Halliburton, бесперебойно работают в любых условиях, обеспечивая хорошую видимость изображения на экране даже при очень ярком солнечном свете.

Технические характеристики

В статье приведена сравнительная таблица технических характеристик ноутбуков Getac, упомянутых в данной статье (табл. 1). Так как ноутбуки Getac A790 и M230 сняты с производства, в таблицу включён новый ноутбук Getac X500, пришедший на смену A790.

Заключение

Применение защищённых компьютеров позволяет не только работать в экстремальных условиях, но и, как бы парадоксально это ни звучало, экономить материальные средства.

По данным независимой исследовательской и консалтинговой компании Venture Development Corp. (VDC), за пятилетний период средняя стоимость потери производительности для коммерческих устройств составляет на $3460 больше, чем для промышленных моделей. За пять лет каждый промышленный компьютер в среднем сохраняет $4062 ввиду низкой совокупной стоимости владения (TCO – Total Cost of Ownership), включающей начальную стоимость покупки устройства и всей дополнительной периферии, программного обеспечения, внедрения, обучения, обслуживания, а также затраты на простои и IT-поддержку.

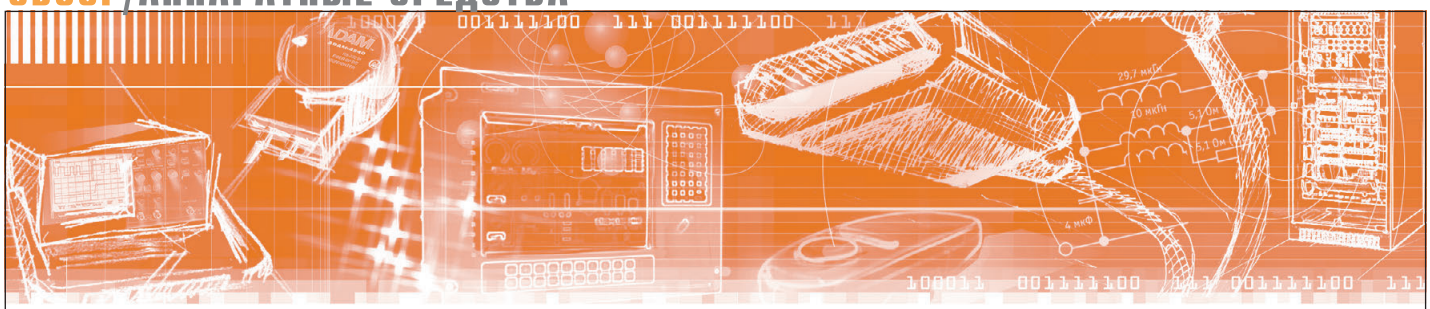
Экономическая эффективность от использования защищённых компьютеров достигается, прежде всего, за счёт увеличенных сроков службы и гарантийного обслуживания, а также сокращённого времени простоя защищённых устройств. Это позволяет существенно сократить объёмы закупки новых устройств и избавиться от необходимости создания резервного запаса оборудования. ●

Литература

1. Дронов С. В огне не горят, в воде не тонут. Дорогие полевые товарищи. Часть 2 // Современные технологии автоматизации. – 2012. – № 1. – С. 42–46.
2. Медведев А. Обзор и сравнение защищённых ноутбуков // Современные технологии автоматизации. – 2012. – № 3. – С. 22–31.
3. Медведев А. Защищённые карманные и планшетные компьютеры: тенденции развития, варианты исполнения, системные платформы // Современные технологии автоматизации. – 2012. – № 4. – С. 48–56.
4. Защищённые мобильные компьютерные решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ru.getac.com/solutions/user-stories_index.html.

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

© СТА-ПРЕСС



Алексей Медведев

Защищённые устройства ввода информации NSI

Статья представляет компанию NSI в качестве разработчика заказных изделий. Приведены примеры разработки защищённых компьютерных устройств ввода информации, предназначенных для использования в наземных и морских военных приложениях.

Введение

В данной статье читателям предлагается познакомиться с компанией, специализирующейся на создании защищённого периферийного компьютерного оборудования, предназначенного для построения надёжных вычислительных систем, ориентированных на различные ответственные применения.

Бельгийская компания NSI была основана в 1986 году. Деятельность компании направлена на разработку высококачественных промышленных клавиатур и указательных устройств. NSI разрабатывает и поставляет надёжные решения для различных отраслей промышленности. Помимо поддержки широкого спектра стандартной продукции команда инженеров компании выполняет разработку новых и модернизацию существующих изделий по требованиям заказчика. Специалисты компании тесно сотрудничают с клиентами в течение всего времени от начала разработки до производства изделия, что является залогом плодотворного партнёрства и успешного достижения поставленных целей.

Рассмотрим несколько примеров разработки заказных изделий компанией NSI совместно с их давним партнёром Cursor Controls Ltd (CCL), являющимся одним из крупнейших в мире производителей военной продукции. Основное направление деятельности CCL – это разработка заказных защищённых трекболов для артиллерии и радарных систем.

Заказные разработки NSI

Опишем пошагово процесс разработки защищённого трёхкнопочного трекбола F60.

Заказчик хотел заменить используемые им существующие трекболы на более современные с расширенной функциональностью. После предварительного обсуждения было сформировано задание на разработку мультифункционального высококачественного трекбола, обеспечивающего с требуемой надёжностью высокий уровень производительности в самых сложных климатических и военных условиях.

Затем представители компании-заказчика встретились с командой разработчиков. В результате был представлен обзор недостатков существующих трекболов и намечены первоначальные требования к функциональности для новой модели.

Для того чтобы команда инженеров CCL и NSI в полной мере поняла масштабы и сложность требований к разрабатываемому устройству, она была приглашена в офис компании-заказчика проекта, чтобы увидеть опытный образец панели, на которой планировалось разместить новый трекбол. Также на встрече были обсуждены следующие аспекты проекта:

1) конструктивно-технические требования к комплектующим, гарантирующие долговечность и надёжность работы в самых суровых военных условиях;
2) требования устойчивости к внешним воздействующим факторам и способы обеспечения оптимальной работы трекбола в жёстких условиях;
3) способы монтажа трекбола, обеспечивающие оптимизированный по критериям эргономичности дизайн изделия в целом;
4) оценка функциональности трекбола в заданном ограниченном пространстве в соответствии с установленными заказчиком требованиями.

По итогам обсуждения были представлены на рассмотрение шесть стандартных вариантов трекбола. Последовал ряд Web-конференций, в результате которых стороны пришли к соглашению о разработке трекбола, который будет иметь полностью анодированный корпус и три кнопки.

Команда инженеров CCL приступила к разработке защищённой трёхкнопочной версии трекбола P60, и в течение трёх недель были представлены на рассмотрение его чертежи. Реакция заказчика была положительной, и компании заключили соглашение о разработке и производстве двух прототипов трекболов для их начальной оценки.

Процесс оценки занял несколько месяцев, после чего был подготовлен от-

© СТА-ПРЕСС

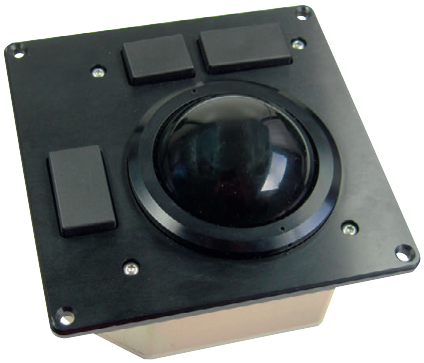


Рис. 1. Защищённый трекбол F60



Рис. 2. Заказное изделие производства компании NSI



Рис. 3. 38-миллиметровый водонепроницаемый трекбол в рулевой рубке

чёт о работе трекбола. Данный отчёт был направлен в Cursor Controls с просьбой внести некоторые незначительные изменения, касающиеся настройки системы кодирования трекбола.

Как только изменения были выполнены, разработка защищённой трёхкнопочной версии трекбола была окончена, и новому изделию было присвоено название F60 (рис. 1).

Компания-заказчик по-прежнему является ценным клиентом для NSI и CCL. После внедрения первого заказного образца были выпущены сотни таких трекболов.

Высокая надёжность устройства вызвала большой интерес к данному изделию. Для подтверждения его высокого качества были проведены обширные дополнительные испытания, выходящие за рамки первоначальных требований. Перечень испытаний приведён в табл. 1.

То, что начиналось как небольшой проект по настройке модуля P60, заложило основы для серийного трекбола повышенной прочности F60, который по показателям надёжности, эффективности и стойкости к широкому набору дестабилизирующих факторов до сих пор сохраняет лидирующие позиции в своей области применения, вбирающей многие военные, морские, авиационные и промышленные приложения.

К основным характеристикам трекбола F60 можно отнести следующие:

- степень защиты IP65;
- плавная работа в жёстких условиях;
- высокий уровень устойчивости к коррозии;
- повышенная ударопрочность;
- устойчивость к воздействию климатических факторов;
- три встроенных переключателя;
- опция полной блокировки съёмного шара;
- доступность различных цветов шара;
- интерфейсы PS/2, USB и Sun;
- соответствие стандартам DO 160 (Section 4, Section 8), BS EN 60068-2-1 (Test Aa), BS EN 60068-2-2 (Test Bb), BS EN 60068-2-27 (Test Ea).

Ещё одним примером разработки заказных изделий является периферийное компьютерное устройство, состоящее из 50-миллиметрового лазерного трекбола и пяти клавиш (рис. 2). Данное устройство было разработано для применения в военной ракетной установке и пригодно для эксплуатации в экстремальных условиях окружающей среды.

Помимо устройств для наземных применений компания NSI разрабатывает клавиатуры и трекболы для морской отрасли. Изделия компании, ориентированные на морские применения, проходят тестирования на соответствие стандарту IEC 60945 (ГОСТ Р МЭК 60945) четвёртой редакции «Морское навигационное оборудование и средства радиосвязи».

Устройства компании используются как в компьютерных системах для навигации и радиолокационного контроля, установленных в рулевых рубках (рис. 3), так и при построении электронно-картографических навигационных информационных систем – ЭКНИС (Electronic Chart Display and Information System – ECDIS). Данные системы используются для обработки и отображения картографической и навигационно-гидрографической информации в виде электронных карт. Они представляют собой перспективные интегрированные информационные системы, предназначенные для решения комплекса задач судовождения, автоматизации работы судоводителя и повышения навигационной безопасности мореплавания (рис. 4).



Рис. 4. Использование клавиатуры KSML106F001-W-MC1 компании NSI в ЭКНИС

Таблица 1

Перечень испытаний, пройденных трекболом F60

Вид испытания	Стандарт
Вибрация	RTCA/DO-160F Section 8 Clause 8.2.1.2.
Удары	BS EN 60068-2-27 (Test Ea)
Повышенная температура при низкой влажности с резким изменением температуры	BS EN 60068-2-2 (Test Bb)
Пониженная температура при низкой влажности с резким изменением температуры	BS EN 60068-2-1 (Test Aa)
Пониженное давление (высота над уровнем моря)	RTCA/DO-160B Section 4

Заключение

В данной статье представлен далеко не полный ряд заказных изделий и возможностей компании NSI. Приведённые примеры демонстрирует глубину совместного творческого подхода при разработке заказных изделий и наглядно показывают, почему компания NSI является одним из лидеров в своей области. ●

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

© СТА-ПРЕСС

Автоматизированная система непрерывного мониторинга ядерно и радиационно опасных объектов и грузов

Сергей Маркин, Илья Падилько, Артём Наумчак, Евгений Левин

В статье описаны основные характеристики автоматизированной системы непрерывного мониторинга ядерно и радиационно опасных объектов и грузов (АСМЯРОГ), которая создавалась на ФГУП «ПО «Маяк» с 2008 по 2012 год и продолжает развиваться. Представлены основные функции, состав комплекса технических средств, состав программного обеспечения и основные результаты внедрения.

Общие сведения

В 2008 году ФГУП «ПО «Маяк» стало площадкой для разработки и первого внедрения автоматизированной системой непрерывного мониторинга ядерно и радиационно опасных объектов и грузов (АСМЯРОГ). АСМЯРОГ разработана в соответствии с «Программой развития отраслевой автоматизированной системы непрерывного комплексного мониторинга ядерно и радиационно опасных объектов и грузов до 2010 года и на перспективу до 2015 года» и впоследствии должна охватить все ядерно и радиационно опасные объекты Госкорпорации «Росатом» с центром во ФГУП «Ситуационно-кризисный центр Росатома».

Целями создания системы являются:

1) предупреждение и локализация угроз, снижение рисков нанесения вреда жизни и здоровью персонала предприятия, населения прилегающих районов расположения ядерно и радиационно опасных объектов предприятия за счёт предупреждения и снижения последствий аварий и инцидентов;
2) снижение экологических рисков для окружающей среды за счёт своевременного выявления потенциальных источников загрязнения и их локализации.

АСМЯРОГ предназначена для обеспечения комплексного оперативного мониторинга состояния ядерной, радиационной, экологической, пожарной безопасности, энергообеспечения отрасли, радиационного и метеорологического контроля санитарно-защитных зон и зон наблюдения, а также передачи оперативных данных в отраслевой центр АСМЯРОГ ФГУП «СКЦ Росатома» по защищённому каналу связи.

Структура комплекса технических средств

Архитектура системы имеет иерархическую структуру:

1) верхний уровень – общий для всего объекта мониторинга;
2) нижний уровень – комплекс типовых программно-технических средств.

Типовая архитектура системы представлена на рис. 1.

В состав системы входят:

1) типовой центр комплексного мониторинга и оперативного управления объектового уровня (ЦКМ);
2) типовые центры комплексного мониторинга и оперативного управления уровней подразделений и заводов (ЦКЗ);
3) типовые контроллеры сбора параметров безопасности (КСПБ) с информационных и контрольных подсистем объектового уровня и непосредственно с датчиков техно-

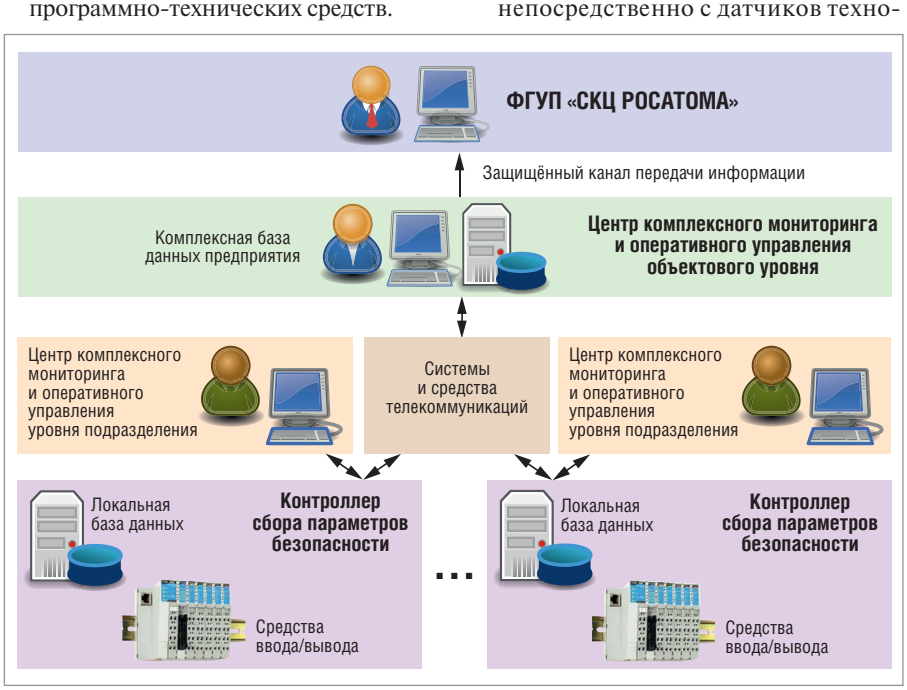


Рис. 1. Типовая архитектура системы АСМЯРОГ

© СТА-ПРЕСС



Рис. 2. Внешний вид ВУ ЦКМ АСМЯРОГ

логических установок, аппаратов и т.п.;

4) системы и средства телекоммуникаций, сбора, передачи данных и оповещения.

Центр комплексного мониторинга

В состав ЦКМ входят вычислительный узел (ВУ) и автоматизированные рабочие места (АРМ).

ВУ ЦКМ выполняет функции накопления, хранения, статистической обработки массивов данных, резервного копирования и передачу данных во ФГУП «СКЦ Росатома». ВУ является модульно компонуемым и конструктивно законченным устройством.

Состав основных технических средств ВУ ЦКМ:

1) конструктив шкафа со встроенной системой вентиляции фирм Rittal и Schroff;
2) два двухпроцессорных сервера серии Proliant DL380 G5 фирмы Hewlett-Packard;
3) источники бесперебойного питания фирм MGE и APC;
4) два 8-портовых управляемых Ethernet-коммутатора серии EDS-408 фирмы Moxa;
5) KVM-консоль серии SMK-580R фирмы ACME Portable Corp.

Качественные характеристики ВУ ЦКМ:

1) возможность подключения к встроенной локальной консоли KVM до восьми серверов ;
2) поддержание работоспособности устройства не менее 10 минут и сохранность информации при потере питания;
3) активная вентиляция шкафа;
4) возможность быстрого доступа к оборудованию через переднюю или заднюю дверь;
5) резервированный комплекс технических средств;
6) степень защиты от проникновения твёрдых тел IP40 по ГОСТ 14254 80;
7) соответствие классу безопасности 4Н по ОПБ 88/97;
8) по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствие требованиям класса 1 согласно ГОСТ 12.2.007.0-75;
9) соответствие II группе исполнения устройств по устойчивости к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 50746-2000 и критерию А качества функционирования.

Внешний вид ВУ ЦКМ представлен на рис. 2.

Автоматизированное рабочее место

АРМ ЦКМ предназначено для отображения и сигнализации о состоянии параметров безопасности (ПБ) охваченных системой ядерно и радиационно опасных производств предприятия. Основными функциями АРМ ЦКМ и ЦКЗ являются:

1) оперативное отображение ПБ;
2) своевременное предупреждение дежурного персонала о выходе ПБ за регламентные или аварийные границы;
3) ручной ввод информации;
4) просмотр архивных данных;
5) подготовка и вывод отчётов тревог.

Состав основных технических средств АРМ ЦКМ и ЦКЗ:

1) источник бесперебойного питания фирмы MGE;
2) рабочая станция серии V582 производства ЗАО «Уральский завод вычислительной техники»;
3) монитор фирмы NEC;
4) принтер фирмы Hewlett-Packard.

Внешний вид АРМ ЦКМ и ЦКЗ представлен на рис. 3.

Контроллер сбора параметров безопасности

Все КСПБ в АСМЯРОГ отвечают за получение информации от объектов мониторинга. КСПБ имеют информационную связь с ЦКМ посредством общей шины обмена данными, которая реализована на базе вычислительной сети предприятия (ВСП) и локальных вычислительных сетей (ЛВС) подразделений в виде изолированной инфраструктуры обмена данными.

КСПБ применяется в составе АСМЯРОГ для

1) обеспечения функций опроса подсистем контроля состояния безопасности ядерно и радиационно опасных объектов;
2) ведения базы данных о состоянии ПБ контрольных технологических систем;
3) регистрации изменения состояния ПБ контрольных технологических систем;
4) отображения информации о состоянии ПБ;
5) приёма информации о состоянии ПБ от технологических систем в виде двоичных сигналов постоянного тока напряжением +24 В;
6) приёма информации о состоянии ПБ в виде данных от подсистем контроля по локальный вычислительной сети;
7) формирования выходного сигнала об аварийном состоянии ПБ.

В зависимости от степени распределённости системы на нижнем уровне

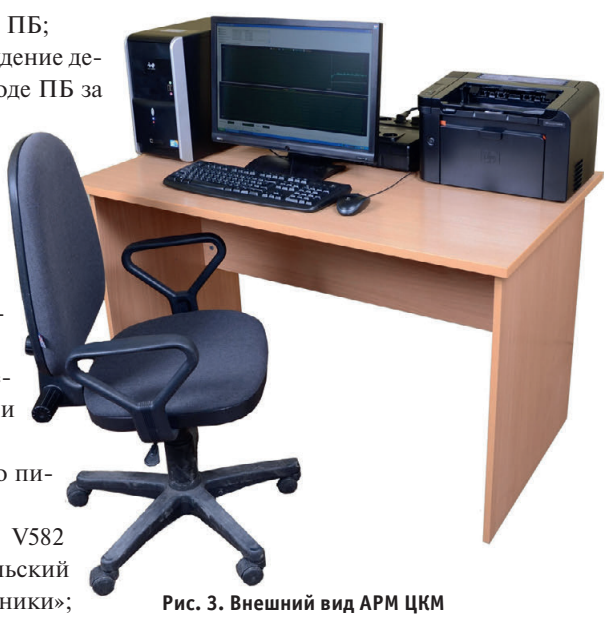


Рис. 3. Внешний вид АРМ ЦКМ и ЦКЗ АСМЯРОГ

© СТА-ПРЕСС



Рис. 4. Внешний вид КСПБ-01 АСМЯРОГ

АСМЯРОГ возможно применение КСПБ в нескольких исполнениях:

1) КСПБ-01, который выполнен на базе напольной электротехнической стойки с устройством отображения, хранения и обработки информации;
2) КСПБ-02, который выполнен на базе настенного электротехнического шкафа без устройства отображения, хранения и обработки информации.

В структуре АСМЯРОГ помимо перечисленных функций КСПБ-01 выполняет функцию передачи информации о состоянии ПБ, данных об изменении их состояния на вычислительный узел типового центра комплексного мониторинга и оперативного управления объектового уровня. КСПБ-02 выполняет функцию передачи информации на контроллер сбора параметров безопасности КСПБ-01.

КСПБ построены на базе комплекса технических средств промышленной автоматизации фирмы MOXA. В качестве устройства связи с объектом (УСО) применена модульно компонуемая система ввода/вывода с возможностью расширения серии ioLogik 4000. В базовом исполнении УСО КСПБ способно обрабатывать до восьми дискретных сигналов уровня 24 В постоянного тока и имеет 4 дискретных канала управления нагрузкой до 2 А. По требованиям заказчика возможна установка до 32 модулей УСО, на базе которых реализуется ввод/вывод:

1) до 512 дискретных сигналов (24 В постоянного тока, 110 В, 240 В переменного тока);
2) до 124 аналоговых сигналов (от 4 до 20 мА, от 0 до 10 В, терморезистор, термопара).

Подключение внешних сигналов осуществляется непосредственно к модулям ввода/вывода.

В КСПБ предусмотрена возможность получения данных от сторонних технологических систем и систем управления базами данных по сетевому интерфейсу.

Технические характеристики КСПБ

Состав основных технических средств КСПБ-01:

1) конструктив шкафа фирм Rittal и Schroff;
2) модульная система ввода/вывода сигналов серии ioLogik 4000;
3) панельный компьютер модели TPC-1570H фирмы Advantech;
4) 8-портовый управляемый Ethernet-коммутатор серии EDS-408;
5) источник бесперебойного питания фирмы MGE.

Качественные характеристики КСПБ:

1) соответствие степени защиты IP40 от проникновения твёрдых тел по ГОСТ 14254 80;
2) соответствие классу безопасности 4Н по ОПБ 88/97;
3) по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствие требованиям класса 1 согласно ГОСТ 12.2.007.0-75;
4) соответствие II группе исполнения устройств по устойчивости к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 50746-2000 и критерию А качества функционирования.

Внешний вид КСПБ-01 представлен на рис. 4.

Структура программного обеспечения

Программное обеспечение (ПО) системы условно делится на системное и прикладное.

Системное ПО – это комплекс программ, предназначенных для организации вычислительного процесса и решения общих задач обработки информации.

Прикладное ПО – это совокупность программ, разработанных при создании системы для реализации её конкретных функций.

В состав системного ПО ВУ ЦКМ входят:

1) операционная система (ОС) MS Windows Server 2003 R2 Standard Edition (сертифицированная по требованиям безопасности информации Федеральной службы по техническому и экспортному контролю – ФСТЭК);
2) система управления базами данных (СУБД) ЛИНТЕР версии 6.0 (сертифицированная по требованиям безопасности информации ФСТЭК);
3) интегрированный пограничный шлюз безопасности MS ISA Server 2006 Standard Edition (сертифицированный по требованиям безопасности информации ФСТЭК);
4) антивирусное ПО.

В состав системного ПО КСПБ входят:

1) ОС MS Windows XP Professional SP3 (сертифицированная по требованиям безопасности информации);
2) СУБД ЛИНТЕР версии 6.0 (сертифицированная по требованиям безопасности информации);
3) антивирусное ПО.

В состав системного ПО АРМ входят:

1) ОС MS Windows XP Professional SP3 (сертифицированная по требованиям безопасности информации);
2) подключаемый модуль Silverlight;
3) антивирусное ПО.

СУБД ЛИНТЕР – это комплекс программ, обеспечивающих поддержку реляционной модели данных производства ЗАО НПП «РЕЛЭКС».

Microsoft Silverlight – это подключаемый программный модуль, используемый в браузере Internet Explorer для расширения возможностей отображения Web-приложений. Silverlight разработан для создания сложных сценариев воспроизведения мультимедиа и создания насыщенных интерактивных Интернет-приложений.

База данных (БД) – это файлы хранения данных, имеющие специальный формат и находящиеся под управлением СУБД ЛИНТЕР. К БД также относятся триггеры, хранимые процедуры и представления – объекты, необходимые для обработки данных, хранящихся в файлах БД. Базы данных относятся к прикладному ПО.

Интерфейс системы реализован с использованием возможностей Net Framework, Silverlight, Microsoft IIS (Internet Information Service). Он предусматривает работу пользователя в Web-интерфейсе в диалоговом режиме с использованием экранов, клавиатуры,

© СТА-ПРЕСС

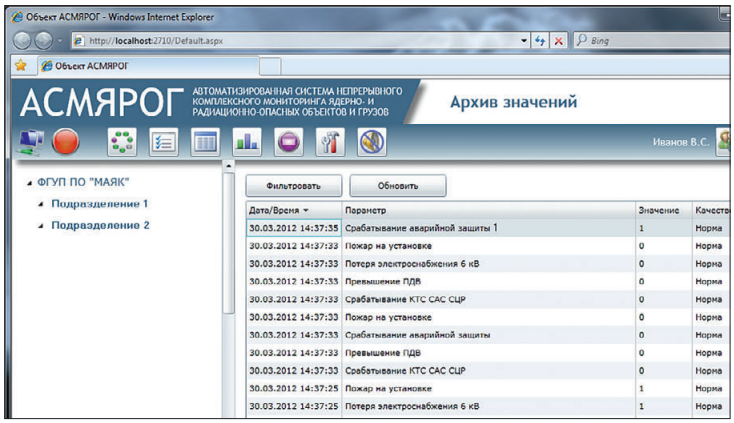


Рис. 5. Экран архива значений АСМЯРОГ

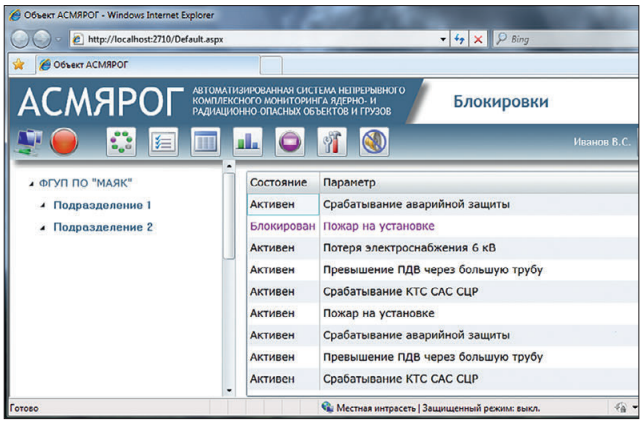


Рис. 6. Экран блокировок АСМЯРОГ

ручного манипулятора мышь и/или сенсорного экрана.

В системе существует разграничение доступа к отображаемым экранам и разрешённым операциям в зависимости от полномочий пользователей. АСМЯРОГ в целом аттестована на соответствие классу 1Г по требованиям нормативных документов ФСТЭК к защите конфиденциальной информации.

На обзорном экране текущее состояние объектов мониторинга отображается обобщёнными индикаторами аварийной обстановки. В зависимости от цвета и состояния индикатора оператор АСМЯРОГ делает вывод о ситуации на объекте мониторинга.

Экран «Текущие события» предназначен для отображения списка последних событий всех ПБ выбранного объекта мониторинга. Каждой строке в таблице текущих событий соответствует цвет фона и цвет текста, который определяется сочетанием состояния объекта мониторинга и качества ПБ.

Экран «Архив значений» предназначен для отображения истории изменения текущих значений ПБ выбранного объекта мониторинга.

Экран «Блокировки параметров безопасности» предназначен для отображения состояния блокировок ПБ выбранного объекта мониторинга.

Примеры экранов интерфейса приведены на рис. 5–6.

Эксплуатационные характеристики системы

Программно-технический комплекс системы обеспечивает возможность масштабирования системы для обеспечения увеличения объёма и методов мониторинга ПБ подразделений предприятия и обеспечения контроля и управления вводимых в систему дополнительных средств отображения и оповещения персонала предприятия и населения прилежащих территорий.

АСМЯРОГ получает данные о состоянии ПБ предприятия от следующих локальных систем контроля в оперативном режиме:

1) автоматизированной системы контроля радиационной обстановки, осуществляющей контроль радиационной обстановки зоны наблюдения ФГУП «ПО «Маяк»;
2) системы аварийной сигнализации о возникновении самоподдерживающейся цепной реакции, осуществляющей контроль параметров ядерной безопасности;
3) автоматизированной системы радиационного контроля, осуществляющей контроль радиационных параметров;
4) автоматизированных систем управления технологическими процессами;
5) системы автоматической пожарной сигнализации;
6) системы контроля безопасности энергообеспечения.

В системе предусмотрена возможность гибкой индивидуальной настройки логики обработки сигнала об изменении ПБ с целью реализации обеспечения автоматического или автоматизированного механизма передачи информации, многоступенчатого квитирования событий оперативным персоналом и использования локальных ПБ, сведения об изменении которых не требуется передавать далее на верхний по иерархии уровень.

В рамках опытной эксплуатации системы на семи объектах предприятия были собраны конструктивные предложения эксплуатирующих подразделений по оптимизации интерфейса и дополнительным функциям системы, в том числе по оптимизации таких операций, как сортировка и фильтрация событий, а также по контролю состояния технических средств и связей между ними.

Результаты внедрения системы

Внедрение АСМЯРОГ на ФГУП «ПО «Маяк» позволило достичь следующих результатов:

1) значительно увеличена эффективность работы магистральных линий передачи данных ВСП за счёт внедрения промышленного коммуникационного оборудования;
2) повышена оперативность реакции персонала на возникающие события;
3) снижена вероятность возникновения аварийных событий за счёт непрерывного мониторинга ПБ;
4) оптимизированы алгоритмы работы локальных систем безопасности;
5) повышена эффективность организационно-технических механизмов взаимодействия оперативного персонала подразделений предприятия;
6) создана платформа, охватывающая всё предприятие, что позволит в дальнейшем внедрять корпоративные системы любого назначения.

В настоящее время ФГУП «ПО «Маяк» готово предложить свои услуги как в качестве интегратора АСМЯРОГ под ключ, так и по изготовлению отдельных типовых элементов систем непрерывного мониторинга.

На базе технологий и решений, внедрённых при создании АСМЯРОГ, ФГУП «ПО «Маяк» планирует создать интегрированную комплексную систему контроля безопасности и охватить ею все аспекты, характеризующие безопасное состояние предприятия (состояние охраны труда, выполнение требований промышленной безопасности и т.п.). ●

msa18713@mail.ru

© СТА-ПРЕСС

Автоматизированная система управления Государственного первичного специального эталона ГЭТ 195-2011

Александр Константинов

Статья посвящена описанию автоматизированной системы управления Государственного первичного специального эталона единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011. Показана необходимость создания такого эталона. Рассказано о назначении, составе и функциях системы управления, а также о требованиях, предъявляемых к оборудованию, применяемому при создании эталона. Представлены архитектура системы управления, её аппаратные средства и программное обеспечение.

Введение

Запасы углеводородов на нашей планете значительны, но получать их становится с каждым годом всё сложнее и сложнее. Можно выделить сразу несколько ключевых проблем, с которыми сегодня сталкиваются нефтедобывающие компании во всём мире: растут издержки на транспортировку, на исследованных месторождениях падает добыча и ухудшается качество добываемых углеводородов, новые месторождения находятся в сложных географических районах. Именно поэтому компании стремятся активно применять технологии автоматизации в процессе добычи и транспортировки, максимально реализуют возможность удалённого мониторинга и управления системами. Это позволяет значительно сократить расходы и владеть объективной информацией о процессах и показателях в режиме реального времени.

Несомненно, что добыча углеводородов в экономике России играет основополагающую роль. Требования к учёту их количества и качества прописаны в Федеральном законе Российской Федерации № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года [1]: «обязательность учёта юридическими лицами производимых ими энергетических ресурсов» (статья 4) при том, что «весь объём добываемых энергетических ресурсов с 2000 года подлежит обязательному учёту» (статья 11). В ГОСТ Р 8.615-2005 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования» [2] прописаны стандарты учёта. Одним из требований документа является наличие прибора учёта на каждой добывающей скважине. Данные с прибора учёта должны поступать на пульт оператора в режиме реального времени и отображать реальный состав добываемого продукта.

Многофазные измерения продукции нефтегазовых скважин

За последние два десятилетия в сфере контроля и измерения углеводородов произошли огромные изменения. Были внедрены сотни новых технологий и высокоточных приборов учёта, в частности, многофазное исследование скважин для измерения потока нефти, газа и воды без предварительного разделения на составляющие. Наиболее важные преимущества, которые даёт использование этой технологии, – это снижение расходов за счёт уменьшения количества оборудования и затрат на его наладку, эксплуатацию и техническое обслуживание, а также непрерывный поток информации. Всё это особенно актуально для небольших месторождений (не требуются затраты на сепаратор и сопутствующее оборудование), буровых платформ морского базирования (возможна транспортировка смешанных нефтепродуктов по общему нефтепроводу), а также старых месторождений. Разумеется, учитывается и проблема сохранения окружающей среды.

На российском рынке широко представлены многофазные расходомеры различных мировых производителей: Schlumberger, FMC Technologies, Invensys Systems, Weatherford, Agar, Roxar, а также отечественные многофазные ультразвуковые расходомеры «УЛЬТРАФЛОУ», индикаторы производительности скважин «Спутник-Нефтемер МК10М», многофазный расходомер для нефтедобычи МФРМ-01-89.0 и др. Большое количество производителей многофазных расходомеров, широта модельного ряда и ценовая политика часто затрудняют выбор нефтедобытчиков при приобретении данного вида оборудования. Основной же проблемой является отсутствие информации о метрологических характеристиках устройств.

Для решения этой и других схожих задач на базе научных учреждений стали создаваться многофазные проливные стенды (МПС) – это система формиро-

© СТА-ПРЕСС

вания и подачи многофазного потока с определёнными свойствами и характеристиками. Сегодня в мире насчитывается несколько десятков МПС. Крупнейшие из них сосредоточены в Европе (Великобритания, Норвегия, Франция) и в США. Разнотипность МПС обусловлена многообразием явлений при работе с многофазным потоком, поэтому каждый стенд имеет специфический и ограниченный набор приложений.

В декабре 2011 года произошли изменения в продвижении технологий многофазных измерений и в нашей стране. Благодаря реализации программы развития Национальной эталонной базы в Федеральном государственном унитарном предприятии «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР») был успешно сдан в эксплуатацию Государственный первичный специальный эталон единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011 [3]. ФГУП «ВНИИР» является головной метрологической научно-исследовательской организацией в области измерения количества и расхода жидкости и газа. 20 апреля 2012 года Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии выпустило приказ об утверждении данного эталона.

Государственный первичный специальный эталон единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011 (рис. 1) предназначен для воспроизведения состава и единицы массового расхода газожидкостных смесей. Эталон позволяет решать как научно-исследовательские задачи по исследованию динамики и режимов течения многофазных потоков, так и метрологические задачи по разработке методов и средств измерений расхода. Это даёт возможность официально осуществлять поверку, проводить сравнительные испытания многофазных расходомеров на эталонном оборудовании. Метрологические характеристики данного эталона приведены в табл. 1. Эффективность от его внедрения иллюстрирует рис. 2.

Эталон представляет собой технологическую установку создания и управления двухфазным трёхкомпонентным потоком ГЭТ 195-2011 и состоит из следующих основных элементов:

- системы хранения рабочих жидкостей с тремя баками объёмом 3 м^3 каждый;
- трёх ресиверов системы подачи воздуха ёмкостью 0,5 м^3 каждый;
- магистральных центробежных насосов фирмы Grundfos;



Рис. 1. Внешний вид ГЭТ 195-2011

Таблица 1

Метрологические характеристики Государственного первичного специального эталона единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011

Наименование физической величины	Погрешности, %		Неопределённости, %			
	S_0	v_0	u_{0A}	u_{0B}	u_{0C}	U_{0P}
Массовый расход газожидкостной смеси, $Q_{ГЖСМ}$	0,11	0,35	0,11	0,2	0,23	0,46
Массовый расход жидкости, $Q_Ж$	0,03	0,06	0,03	0,03	0,04	0,08
Объёмный расход газа, приведённый к стандартным условиям, $Q_{Гv}$	0,1	0,28	0,1	0,16	0,17	0,38

- компрессора воздушного винтового Allegro 38 фирмы ALUP;
- трёхэлементного сепаратора фирмы ОЗНА;
- измерительного участка жидкой смеси;
- набора критических микросопел и блока смешения;
- автоматизированной системы управления.

Подробная схема, описывающая состав ГЭТ 195-2011, приведена на рис. 3.

Состав и функции АСУ ГЭТ 195-2011

Актуальные задачи повышения научно-технического уровня государственных эталонов и уровня интеллектуализации эталонных измерительно-вычислительных комплексов решаются на

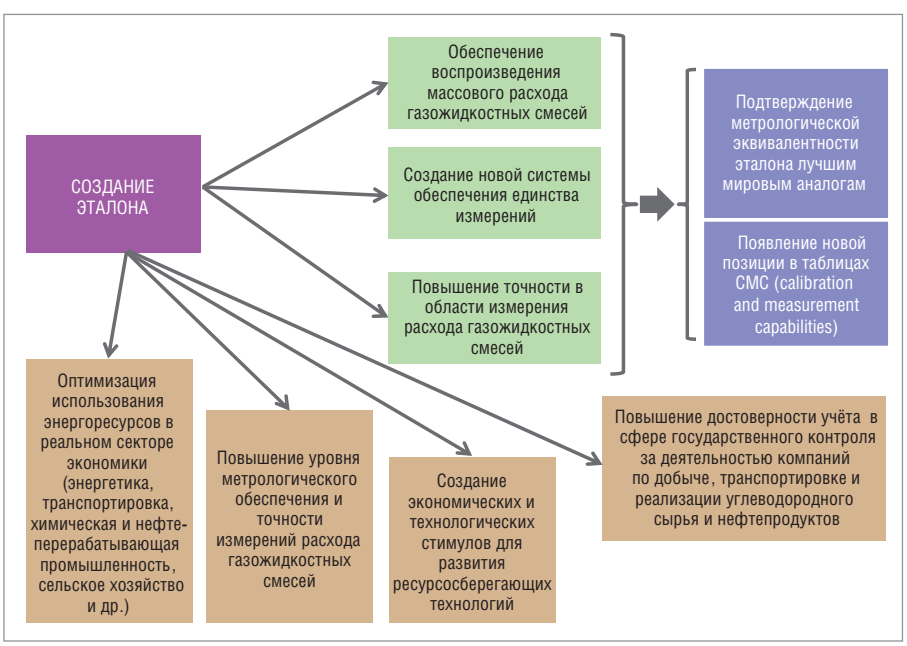


Рис. 2. Эффективность от внедрения эталона в российскую экономику

© СТА-ПРЕСС

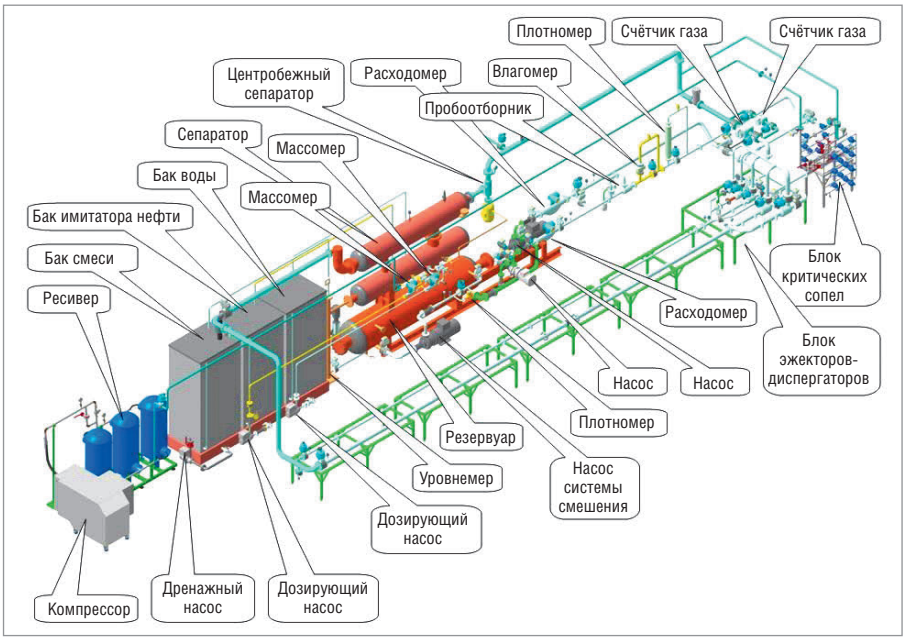


Рис. 3. Схема ГЭТ 195-2011

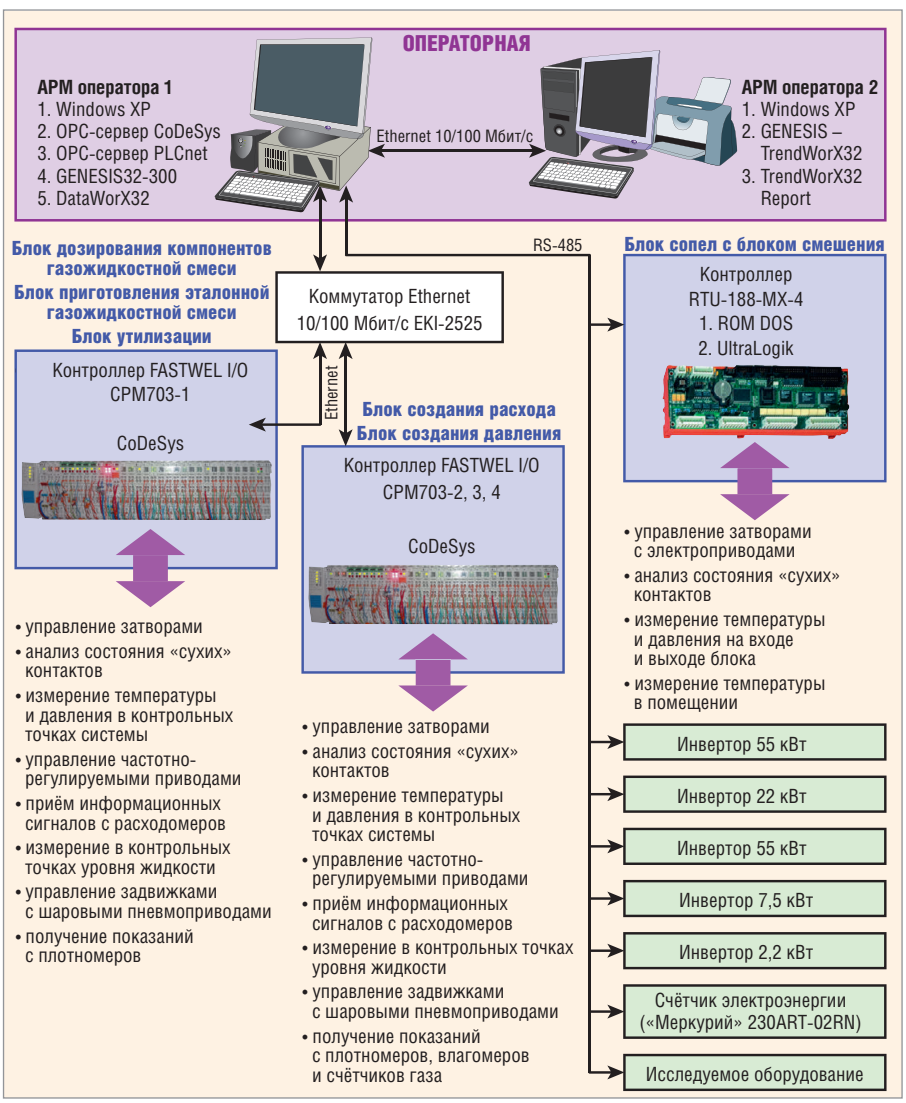


Рис. 4. Структура АСУ ГЭТ 195-2011

основе автоматизации измерительных процедур с использованием современных микропроцессорных средств вычислений и управления.

АСУ ГЭТ 195-2011 выполняет следующие функции:

- моделирование различных составов смеси нефти, воды и газа;
- задание и измерение параметров динамических режимов потока;
- приём сигналов телеконтроля и телеизмерений и передача сигналов телеуправления;
- сбор данных о параметрах процесса;
- оперативное диспетчерское управление;
- визуализация на экране компьютера автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора в режиме реального времени значений измеряемых параметров техпроцесса и сигнализация об их выходе за установленные пределы, а также отображение сигналов управления.

Структура автоматизированной системы имеет три уровня (рис. 4). Нижний уровень – это датчики. Следующий уровень – контроллеры, принимающие и обрабатывающие информацию с датчиков. Уровнем выше – компьютер, являющийся автоматизированным рабочим местом оператора; он предоставляет оператору возможность отслеживать на дисплее текущее состояние всех объектов автоматизации по графическим мнемосхемам. На нижнем уровне каждая связь контроллера с оборудованием объекта автоматизации имеет гальваническую развязку. Количество и состав входных и выходных сигналов АСУ, а также соответствующие им типы модулей контроллера приведены в табл. 2.

К контроллерам, используемым в первичном государственном эталоне, предъявляются достаточно высокие требования по точности сигнала, надёжности и возможности последующего масштабирования. Программируемые контроллеры российского производства FASTWEL I/O модели CPM703 (рис. 5), применённые в данной системе, удовлетворяют этим требованиям. Они имеют сертификат об утверждении типа средств измерений Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, а также разрешение на применения в нефтяной и газовой промышленности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. В линейке модулей ввода-вывода имеются прецизионные модули с повышенной точностью измерения сигнала. Контроллеры предназначены для жёстких условий эксплуатации [4]:

- диапазон рабочих температур –40...+85°C;
- относительная влажность воздуха до 80%;
- вибрация 10...500 Гц с ускорением 5g;

© СТА-ПРЕСС

Таблица 2

Входные и выходные сигналы АСУ ГЭТ 195-2011

Наименование устройства	Тип сигнала	Коли-чество	Модуль контроллера
Пневмоклапан трёхходовой	Дискретные входные сигналы телесигнализации типа «сухой» контакт	6	DIM717
	Дискретные сигналы телеуправления 24 В при токе нагрузки до 0,5 А	6	DIM718
Пневмоклапан двухходовой	Дискретные входные сигналы телесигнализации типа «сухой» контакт	58	DIM717
	Дискретные сигналы телеуправления 24 В при токе нагрузки до 0,5 А	58	DIM718
Электрическая задвижка	Дискретные входные сигналы телесигнализации типа «сухой» контакт	44	DIM717
	Дискретные сигналы телеуправления 24 В при токе нагрузки до 0,5 А	44	DIM718
Электрическая задвижка с позиционированием	Дискретные входные сигналы телесигнализации типа «сухой» контакт	34	DIM717
	Аналоговые унифицированные токовые сигналы управления 4…20 мА	17	AIM730
	Аналоговые унифицированные токовые сигналы телеизмерения 4…20 мА	17	AIM723
Датчики температуры, давления, влагомер, расходомер, уровнемер	Аналоговые унифицированные токовые сигналы телеизмерения 4…20 мА	33	AIM722
Плотномер, расходомер, счётчики газа	Дискретные входные импульсные сигналы	15	DIM764

- одиночные удары с пиковым ускорением 100g;
- многократные удары с пиковым ускорением 50g.

Его среднее время наработки на отказ составляет 700 000 часов. Контроллер имеет возможность подключения до 63 модулей расширения, что позволяет обрабатывать до 504 дискретных или до 378 аналоговых сигналов. CPM703 оснащён интерфейсом Ethernet (10/100 Мбит/с, протокол обмена Modbus TCP/IP), что упрощает его интеграцию в информационную сеть. Для разработки прикладного программного обеспечения (ПО) используется открытая высокоуровневая система программирования CoDeSys, которая поставляется вместе с контроллерами в предустановленном виде.

Средний уровень АСУ состоит из четырёх контроллеров CPM703 и контроллера RTU-188-MX (тоже производства фирмы FASTWEL). Внешний вид контроллерных шкафов показан на рис. 6. Один контроллер CPM703 отвечает за работу блоков дозирования компонентов газожидкостной смеси и приготовления эталонной газожидкостной смеси, а также блока утилизации. Выполняемые им функции:

- управление затворами;
- анализ состояния «сухих» контактов;
- измерение температуры и давления в контрольных точках системы;
- управление частотно-регулируемыми приводами;
- приём информационных сигналов с расходомеров;
- измерение в контрольных точках уровня жидкости;
- управление задвижками с шаровыми пневмоприводами;
- получение показаний с плотномеров.

Три других контроллера управляют блоками расхода и создания давления. В их функции помимо перечисленного для первого контроллера входят также функции получения показаний с влагомеров и счётчиков газа.

RTU-188-MX отвечает за работу блока сопел и блока смешения. В его функции входят:

- управление затворами с электроприводами;
- анализ состояния «сухих» контактов;
- измерение температуры и давления на входе и выходе блока;
- измерение температуры в помещении.

Оборудование размещено в электротехнических шкафах VARISTAR фирмы Schroff. Питание на контроллеры подаётся через AC/DC-преобразователи серии DSP производства компании TDK-Lambda. Внешняя сеть электропитания подключается через источники бесперебойного питания VH 1500 компании GE Digital Energy с выходной мощностью 1500 В А (1000 Вт). Для подключения входов и выходов прецизионных модулей AIM72701 и AIM73101 к токовым измерительным каналам диапазона 4...20 мА использованы модули нормализации аналогового сигнала ADAM-3014 фирмы Advantech. Модули дискретного ввода-вывода подключены к сигнальным контактам через реле G2R1 компании Omron. Подключение полевых сигнальных проводов и монтаж внутри шкафа осуществлены с использованием клемм WAGO.

Контроллеры CPM703 объединены в единую информационную сеть Ethernet и связаны с ПЭВМ верхнего уровня системы с помощью 5-портового неуправляемого коммутатора EKI-2525 фирмы Advantech. Для монтажа локальной сети применён 4-парный UTP-кабель 1583E компании Belden категории 5e.

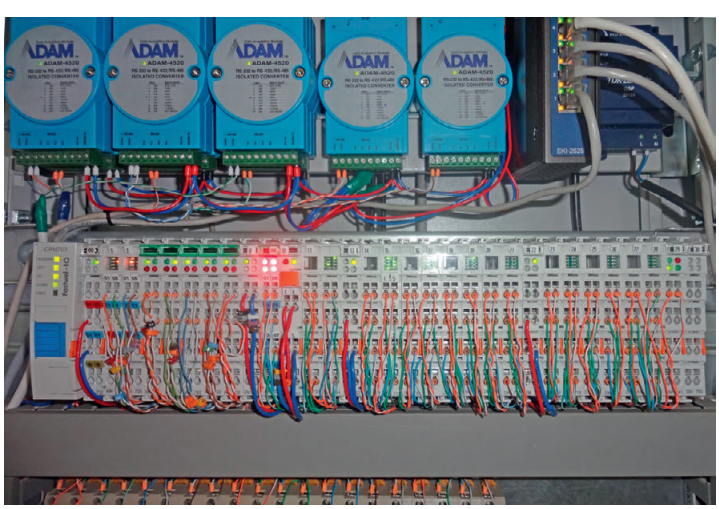


Рис. 5. Контроллер FASTWEL I/O CPM703 с набором модулей ввода-ввывода в системе управления ГЭТ 195-2011

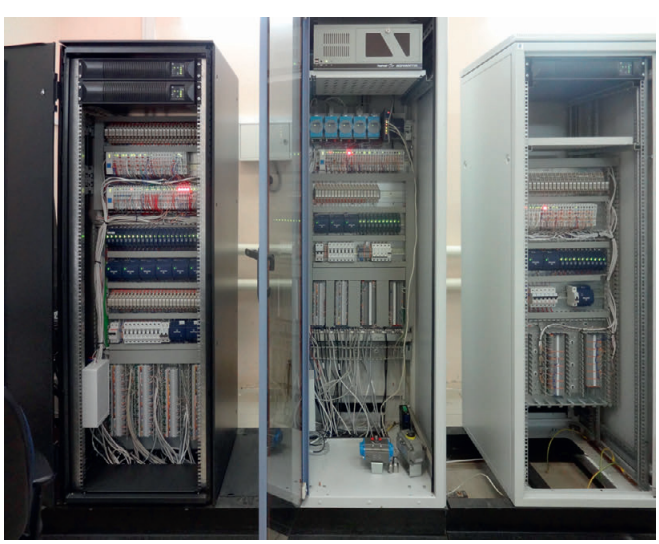


Рис. 6. Внешний вид контроллерных шкафов

© СТА-ПРЕСС



Рис. 7. Автоматизированные рабочие места операторов

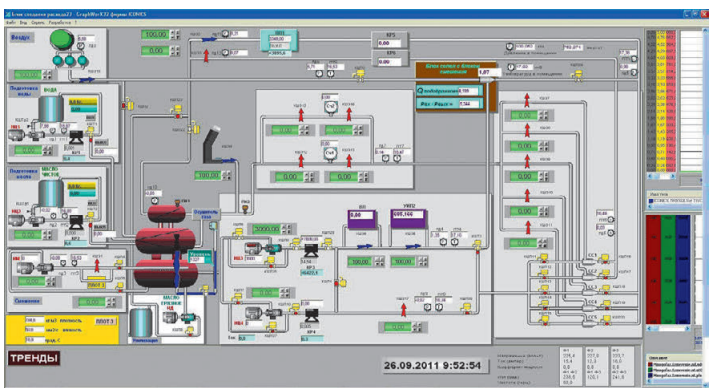


Рис. 8. Видеокадр «Пульт оператора» с изображением мнемосхемы блока создания расходов

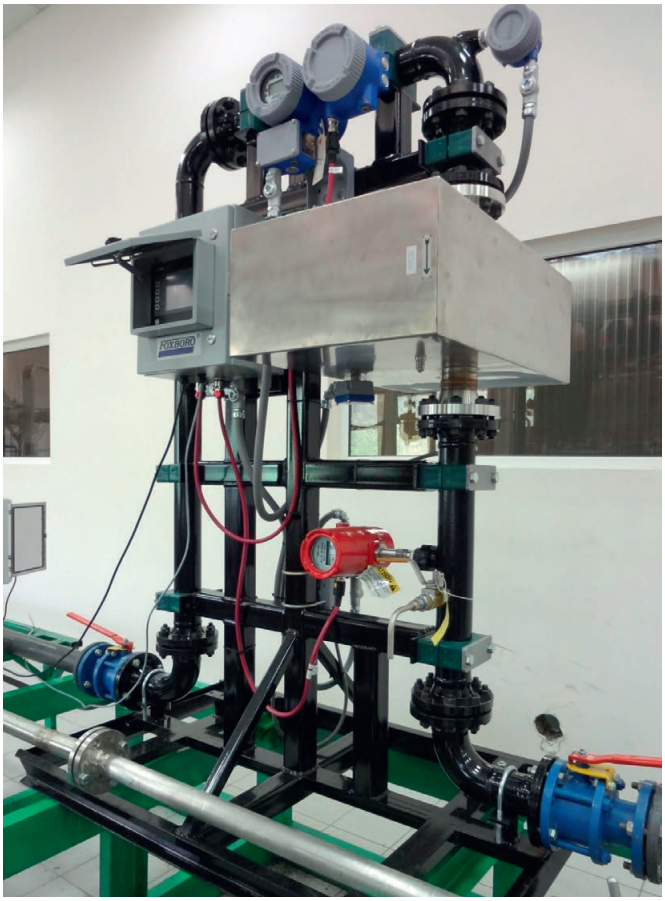


Рис. 9. Экспериментальные исследования многофазного расходомера NetOil&Gas на эталоне ГЭТ 195-2011

Контроллер RTU-188-MX вместе с инверторами, счётчиками электроэнергии и расходомером входит в состав последовательной сети RS-485, которая через преобразователь последовательного интерфейса ADAM-4520 подключается к COM-порту промышленного компьютера AdvantiX, входящего в состав АРМ оператора 1.

Верхний уровень системы состоит из двух АРМ оператора (рис. 7). ПО АРМ представлено в виде программного комплекса, содержащего два основных компонента:

- ПО для решения задач приёма и отображения сигналов телеконтроля и телеизмерений, а также отображения сигналов управления;
- ПО для решения задач архивирования и отображения текущих и архивированных данных, а также истории изменений параметров в виде трендов.

Программный комплекс выполнен в среде Windows XP с использованием SCADA-системы GENESIS32 версии 9.0 фирмы ICONICS. GENESIS32 является комплексом клиентских и серверных приложений, основанных на технологии OPC, которые предназначены для разработки прикладного ПО визуализации контролируемых параметров, сбора данных и оперативного диспетчерского управления в АСУ. Для связи с контроллерами использован Modbus OPC-сервер – инструмент, облегчающий подключение сети Modbus TCP и RTU/ASCII к SCADA-системе.

Каждому блоку АСУ ГЭТ 195-2011 соответствует видеокадр, включающий мнемосхему блока с отображением на ней текущих значений параметров процессов, протекающих в установке, и таблицы с трендами основных переменных. На рис. 8 показан видеокадр «Пульт оператора» с изображением мнемосхемы блока создания расходов.

Результаты НИР на Государственном первичном эталоне ГЭТ 195-2011

В связи с большим интересом нефтегазодобывающих компаний к многофазным измерениям и наличием широкого спектра моделей расходомеров, предлагаемых зарубежными и российскими производителями, первые результаты исследований на ГЭТ 195-2011 не заставили себя ждать.

В течение года были проведены экспериментальные исследования многофазных ультразвуковых расходомеров «УЛЬТРАФЛОУ», «УЛЬТРАФЛОУ-400» и «УЛЬТРАФЛОУ-2» производства ОАО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина» (разработчик – ООО «Индустриальная компания»), Лаборатории метрологической передвижной измерений сырой нефти и нефтяного газа, изготовленной ООО НПО «ИСН», многофазного расходомера Vx компании Schlumberger, измерительной установки УИСН-БС, построенной с применением многофазного расходомера MPFM-50-20 компании Agar, многофазного расходомера NetOil&Gas компании Invensys (рис. 9), измерительной установки «Т»–ГЗУ завода нефтегазового оборудования «ТЕХНОВЕК».

Заключение

Системы распределённого ввода-вывода FASTWEL I/O неплохо зарекомендовали себя в жёстких условиях эксплуатации благодаря широкому диапазону рабочих температур, высокой устойчивости к вибрации и ударам. Эти прочные и надёжные изделия успешно используются на различных промышленных объектах в металлургии и энергетике, а также на транспорте. Опыт их

© СТА-ПРЕСС

применения в такой ответственной измерительной системе, как Государственный первичный специальный эталон единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011, позволяет сделать вывод не только о надёжности этих устройств, но и об их высокой точности как средства измерения и соответствии заявленным метрологическим характеристикам.

Контроллеры FASTWEL I/O, связанные посредством Modbus OPC-сервера со SCADA-системой GENESIS32, установленной на промышленных компьютерах AdvantiX, образуют надёжное, неоднократно проверенное на практике решение для построения АСУ и АСУ ТП. Гарантированная совместимость компонентов такого решения, возможность обучения и техническая поддержка со стороны производителя позволили сократить время разработки и упростить освоение системы, что в конечном счёте привело к уменьшению затрат на создание комплекса и ускорению его внедрения.

Автор выражает благодарность специалистам ФГУП «ВНИИР» за помощь в подготовке статьи: руководителю отдела АСУ ТП Макарову Владимиру Александровичу, научному сотруднику Варсегову Владимиру Львовичу, инженеру Пронину Александру Владимировичу.

Литература

1. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. ГОСТ Р 8.615-2005. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения количества извлекаемых из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования. – М. : Стандартинформ, 2006.
3. Базыкин Д. Сдвиг по фазе, или перспективы развития многофазных измерений продукции нефтегазовых скважин [Электронный ресурс] // КИПИНФО. – Режим доступа : http://kipinfo.ru/info/stati/?id=244.
4. Константинов А. Модульный ПЛК FASTWEL I/O – от замысла до реализации // Современные технологии автоматизации. – 2012. – № 3.

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Новости ISA



17 апреля 2013 года в рамках 66-й Международной студенческой научной конференции ГУАП была проведена VI Международная студенческая научная Интернет-конференция Международного общества автоматизации – VI International Society of Automation (ISA) student research long distance conference. Программный комитет конференции возглавил президент ISA 2009 года профессор университета штата Индиана Gerald Cockrell (США). В состав комитета вошли Анатолий Оводенко – профессор, ректор ГУАП (Россия), Don Frey – ISA Construction and Design Division Director (США), Orazio Mirabella – профессор университета Катаньи (Италия), Александр Бобович – вице-президент ISA 2007–2008 годов (ГУАП, Россия), Jesus Zamarreno – профессор университета Вальядолида (Испания), Mario Collota – профессор университета Kore Enna (Италия), Сергей Беззатеев – профессор ГУАП (Россия). В работе конференции приняли участие студенты, аспиранты и специалисты в области автоматизации из Российской Федерации, США, Италии, Испании, Великобритании, Финляндии и Норвегии. С приветствием к участникам обратился профессор Gerald Cockrell. Затем студенты и аспиранты европейских и американских университетов прочли свои научные доклады. Право представлять российские университеты получила аспирантка Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения Екатерина Андреева. Она выступила с вызвавшим живой интерес участников докладом «Метод генерации случайных чисел, основанный на биометрии».

Делегация Российской секции ISA приняла участие в работе Исполкома ISA округа 12 в Лиссабоне (Португалия). 11 мая 2013 года на заседании Исполкома ISA были объявлены результаты IX Европейского конкурса на лучшую студенческую научную работу – IX ISA European student paper competition (ESPC-2013). Большого успеха добились студенты и аспиранты Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения. Так, золотых медалей удостоены Анна Вершинина, Вадим Ненашев, Роман Жаринов. Серебряные медали присуждены Марку Поляку, Михаилу Крячко, Олегу Васильеву. Бронзовыми медалями отмечены работы Регины Киндеркнехт, Дениса Иконникова, Станислава Назаревича, Дениса Шабаева, Алексея Далецкого, Марины Малофеевой. Высокие награды победителям конкурса будут вручены на заседании Учёного совета ГУАП 27 июня 2013 года. Научные работы победителей конкурса, а также учёных ряда университетов опубликованы в материалах XIV Международного форума “Modern information society formation – problems, perspectives, innovation approaches”.

19 мая профессор Gerald Cockrell провёл заключительное занятие Интернет-семинара по управлению проектами со студентами ГУАП. Сертификаты университета штата Индиана будут вручены слушателям семинара в июне во время пребывания профессора Cockrell в Санкт- Петербурге.

Почётными дипломами ISA награждены доцент Бестугин Александр Роальдович – президент Российской секции ISA 2013 года и профессор Семёнова Елена Георгиевна – президент Российской секции ISA 2011 года.

Издана книга «Российская секция Международного общества автоматизации (ISA)», авторы Оводенко А.А., Бобович А.В., Боер В.М. В работе представлена история зарождения, формирования и становления Российской секции Международного общества автоматизации.

Аспирант ГУАП Алексей Тыртычный награжден дипломом II степени Всероссийского конкурса научных и инновационных проектов студентов, аспирантов и молодых учёных по основным направлениям инновационного развития крупнейших отечественных компаний в области машиностроения, телекоммуникаций и связи в номинации «Лучший инновационный проект среди аспирантов и молодых учёных» за проект «Разработка инерциального блока на микромеханических элементах для систем управления малых космических аппаратов».

5–7 ноября 2013 года в городе Nashville (Теннесси, США) пройдёт ISA Automation Week 2013: Technology and Solution Event.

© СТА-ПРЕСС

Система управления оборудованием кабель-заправочной башни универсального стартового комплекса «Ангара»

Екатерина Егорова, Дмитрий Кижин, Владимир Перепеч, Валерий Яковлев

В статье приведены основные положения, определяющие специфику требований к новому стартовому комплексу, впервые в мировой практике реализующему старт семейства ракет-носителей с одного стартового сооружения. Дано обоснование выбора элементной базы, а также рассматриваются общая схема и принципы построения системы управления оборудованием кабель-заправочной башни универсального стартового комплекса «Ангара».

Введение

Космический ракетный комплекс (КРК) «Ангара», строящийся сейчас на космодроме Плесецк, является универсальным стартовым комплексом и предназначен для обеспечения подготовки к пуску и пуска ракет космического назначения «Ангара» лёгкого, тяжёлого и сверхтяжёлого классов.

«Ангара» – вновь создаваемый Россией ракетный комплекс, способный выводить на геостационарную орбиту полезные грузы с территории Российской Федерации. В настоящее время такого рода задачи решаются с помощью ракеты-носителя (РН) «Протон», которая запускается только с космодрома Байконур, расположенного на территории Казахстана. Из соображений стратегической безопасности новый комплекс полностью спроектирован и изготовлен кооперацией только российских предприятий, находящихся на территории РФ.



Рис. 1. Кабель-заправочная башня

КРК «Ангара» состоит из стартового и технического комплексов и предназначен для выведения автоматических космических аппаратов научного, социально-экономического и военного назначения на низкие, средние, высокие круговые и эллиптические орбиты (в том числе солнечно-синхронные и стационарные).

Ракеты-носители семейства «Ангара» не будут использовать агрессивные и токсичные ракетные топлива на основе гептила, что позволит существенно повысить показатели экологической безопасности комплекса как в прилегающем к космодрому регионе, так и в районах падения отделяющихся частей РН.

Семейство ракет-носителей «Ангара» создаётся по модульному принципу – от РН лёгкого класса на базе одного модуля первой ступени с массой полезной нагрузки на низкой околоземной орбите 1,5 т до РН тяжёлого класса, выводящей на орбиту до 25,8 т и состоящей из пяти универсальных ракетных модулей в составе первой ступени. Кроме этого, предполагается комплектовать РН различными разгонными блоками.

Впервые в мировой практике все эти ракеты будут запускаться с одного и того же стартового сооружения. Разнообразие устанавливаемых на стартовое сооружение ракет-носителей различных форм и габаритов, а также с неодинаковым расположением мест обслуживания потребовало от создателей кабель-заправочной башни (КЗБ) универсального стартового комплекса нового подхода к разработке её оборудования и системы управления.

Состав и особенности конструкции КЗБ

КЗБ – стационарная башня высотой 54 м (рис. 1), имеющая П-образную ферменную конструкцию и оборудованная лифтами и лестницами для подъёма обслуживающего персонала к местам работ, средствами аварийной эвакуации персонала, тёплыми шумоизолированными помещениями для установки оборудования и специальными коробами для прокладки собственных и транзитных (идущих на борт ракеты через бортовые разъёмы) трубопроводов и кабелей.

© СТА-ПРЕСС

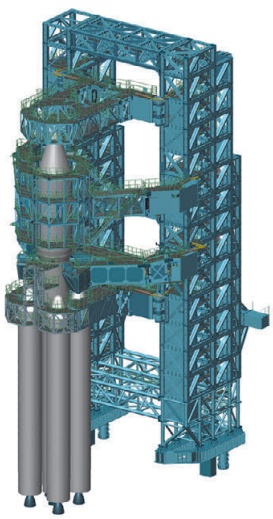


Рис. 2. 3D-модель ракеты-носителя и площадок обслуживания КЗБ

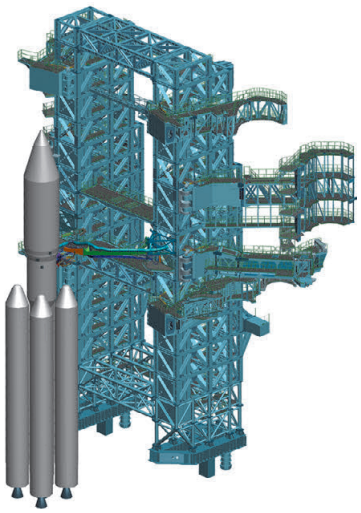


Рис. 3. 3D-модель ракеты-носителя и механизма удержания КЗБ

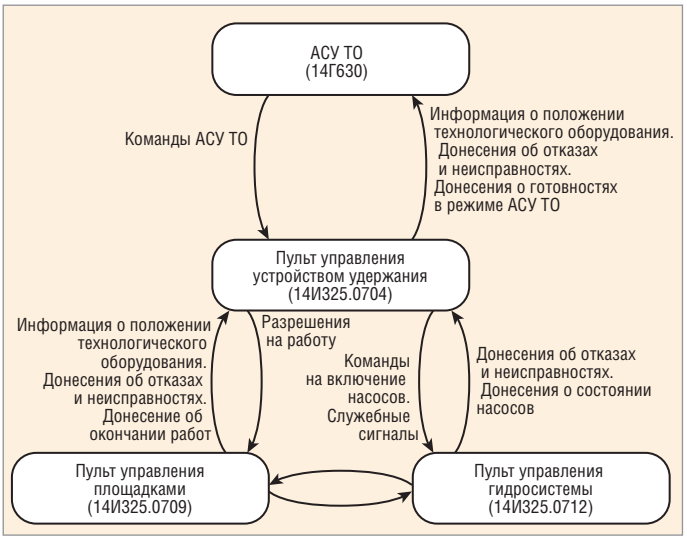


Рис. 4. Функциональные связи оборудования системы управления

На башне размещены 4 уровня поворотных стрел с вылетом 12...15 м, несущих 13 уровней площадок для обслуживания ракет семейства «Ангара»; площадки за счёт поворачивающихся секторов кольцом охватывают ракету. В зависимости от того, какая конкретно из ракет семейства «Ангара» установлена на старт и какие на ней проводятся операции, стрелы могут быть задействованы в различных сочетаниях, что обеспечивает необходимое количество и разнообразие (выдвижные, откидные, съёмные) площадок и балконов, требующихся для обслуживания борта ракеты (рис. 2).

На КЗБ размещаются устройства отвода бортовых разъёмов ракеты (разработка КБ «Арматура»). Поворотные стрелы оснащены механизмами ветрового удержания РН до заправки. Для подачи грузов на площадки КЗБ оборудована кран грузоподъёмностью 3,5 тонны.

Для поворота стрел, их фиксации в крайних положениях и для подвода механизмов удержания (рис. 3) использована гидросистема, включающая в свой состав гидравлические цилиндры (поворота площадок и секторов, фиксации, подвода механизмов удержания), насосную станцию с двумя парами насосов (основными и дублирующими) и гидрораспределительные пульты.

Система управления КЗБ

Система управления КЗБ предназначена для управления:

- насосной станцией;
- поворотом площадок и секторов;
- фиксацией площадок и секторов в подведённом и отведённом положениях;
- подведением и отводом механизмов удержания.

Кроме того, система управления обеспечивает обмен сигналами с автоматизированной системой управления технологическим оборудованием (АСУ ТО) универсального стартового комплекса «Ангара».

Система управления гидравлическим оборудованием КЗБ включает в себя три пульта управления, выполняющих различные функции, и переносной пульт управления, позволяющий осуществлять визуальный контроль при подведении/отведении площадок и стрел.

Система управления построена по иерархическому принципу. Системой управления верхнего уровня является АСУ ТО. Связь между отдельными пультами управления, а также между пультом управления устройством удержания и АСУ ТО осуществляется по интерфейсу RS-422. Функциональные связи оборудования, входящего в состав системы управления, представлены на рис. 4.

Пульт управления гидросистемы (рис. 5) обеспечивает непрерывный контроль состояния насосной установки и осуществляет включение/ выключение наносов по командам с других пультов. Осуществление управления насосной установкой с отдельного пульта позволяет проводить пусконаладочные и регламентные работы насосной установки независимо от состояния остальных пультов управления.

Пульт управления площадками (рис. 6) и пульт управления устройством удержания (рис. 7) обеспечивают управление конечными механизмами управления площадками, секторами, стрелами и контроль их текущего положения. Кроме этого, пульт управления устройством удержания осуществляет связь с системой управления верхнего уровня АСУ ТО и разрешает/запрещает работу других пультов. Разделение функций управления площадками и устройством удержания между разными пультами позволяет при подготовке к старту минимизировать количество сигналов датчиков и управляющих механизмов в стартовом цикле и, следовательно, повысить надёжность работы системы в целом.

В связи с тем, что на систему управления КЗБ возложены задачи по приведению в рабочее положение площадок обслуживания и стрел устройства удержания, а также отведению их перед стартом, особое внимание при разработке уделялось надёжности её работы. С этой целью в данной системе реализовано резервирование основных исполнительных элементов и датчиков состояния, а именно:

- все исполнительные механизмы и датчики дублированы и имеют два независимых канала управления;
- электропитание пультов и электрооборудования в целом осуществляется по двум независимым линиям;



Рис. 5. Пульт управления гидросистемы

© СТА-ПРЕСС



Рис. 6. Пульт управления площадками на отладочном стенде



Рис. 7. Пульт управления устройством удержания на отладочном стенде

- пульты управления осуществляют непрерывный контроль исправности конечных датчиков и исполнительных механизмов и самостоятельно переходят на резервную/основную схему управления при возникновении отказов;
- все системы связи имеют два независимых канала – основной и резервный.

Помимо этого пульты обеспечивают самодиагностику, контроль питающего напряжения и блокировки от несанкционированных действий. Указанные функции реализованы дополнительными программно-аппаратными средствами.

Конструктивные особенности системы управления КЗБ

Выбор элементной базы пультов управления осуществлялся, исходя из необходимости решения следующих основных задач:

- сбора и обработки информации, поступающей от объектов управления и контроля;
- управления исполнительными устройствами смежных систем;
- контроля технического состояния собственного оборудования, а также отображения информации о состоянии контролируемых систем на пульте управления оператора.

Все пульты управления построены на единой элементной базе, что позволяет достичь высоких показателей унификации системы и универсальности комплекта ЗИП. При выборе элементной базы учитывались доступность изделий на рынке, местоположение производителя (Россия) и опыт нашего предприятия в прошлых разработках. Поэтому для создания основной архитектуры вычислительного ядра пультов управления были выбраны изделия формата MicroPC фирмы FASTWEL, отвечающие всем заданным требованиям по условиям эксплуатации и функциональному назначению. В качестве основного вычислительного модуля был выбран процессорный модуль CPC10601. Выбор данного модуля обусловлен наличием в нём четырёх последовательных портов RS-422, что позволило построить систему связи между пультами без привлечения дополнительных устройств. Для обеспечения ввода дискретных сигналов с целью их последующей обработки и выдачи сигналов управления на исполнительные устройства использованы платы UNIO96. Для управления исполнительными элементами, потребляющими большие токи, были разработаны многоканальные платы силовых ключей, которые обеспечивали коммутацию напряжения 27 В при токах нагрузки величиной до 3 А. Гальваническая изоляция входных сигналов осуществляется с помощью модулей TBI-24/0, которые обеспечивают формирование напряжений, необходимых для срабатывания модуля UNIO96.

Важной функцией системы является возможность отображения текущей информации о состоянии объектов управления на электролюминесцентных дисплеях, размещённых на лицевых панелях пультов. В процессе работы на дисплеях могут высвечиваться несколько экранов, каждый из которых отображает состояние отдельных исполнительных устройств, режимы работы или аварийные ситуации. Переход с экрана на экран осуществляется оператором путём нажатия соответствующих кнопок на 16-клавишных цифровых клавиатурах, тоже расположенных на лицевых панелях. При первоначальном включении на дисплеях пультов управления высвечиваются основные экраны, на которых отображаются четыре последних события, произошедших с подчинённым оборудованием. С помощью клавиатуры оператор может выполнять различные операции управления и получать информацию об их исполнении, переключая экраны согласно их функциональному назначению и пользуясь при этом указаниями экранных меню.

В связи с тем, что при работе с механизмами площадок обслуживания и секторов стрел, а также механизмами устройства удержания необходимо обеспечивать визуальный контроль их положения, в системе предусмотрен также режим работы с использованием переносного пульта управления. Конструктивно данный пульт выполнен в виде компактного моноблока, на верхней крышке которого расположены органы управления и индикации. Для подключения к электрооборудованию переносной пульт снабжён кабелем, с помощью которого он подсоединяется к соответствующим разъёмам на КЗБ. После стыковки передача управления на переносной пульт осуществляется по команде оператора с клавиатуры пульта управления устройством удержания или пульта управления площадками нажатием соответствующей клавиши.

Краткие выводы

Настоящий вариант реализации системы управления КЗБ обеспечивает высокую надёжность и работоспособность системы и выполнение возложенных на неё задач. Применение выбранной элементной базы позволило, опираясь на опыт работы с ней нашего предприятия, в краткие сроки изготовить и отладить пульты управления системы. В настоящий момент пульты управления успешно прошли первый этап заводских испытаний, на которых была подтверждена работоспособность системы в соответствии с заданным алгоритмом работы, в том числе и при возникновении нештатных ситуаций. Аппаратура управления передана заказчику для монтажа и проведения последующих испытаний на объекте. ●

Авторы – сотрудники ОАО «КБСМ» (г. Санкт-Петербург) и фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (812) 448-0444
E-mail: info@spb.prosoft.ru, 55kbsm@gmail.com

© СТА-ПРЕСС

Компьютеры для автоматизации электрических подстанций



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Компьютеры для автоматизации электрических подстанций

Разработаны для использования в качестве терминальных серверов, шлюзов передачи данных, серверов кибербезопасности и сетевых рекордеров

- Поддержка протоколов IRIG-B и синхронизация времени для электроподстанций
- Наличие оптоволоконных портов LAN и последовательных портов с гальванической развязкой
- Утилита удаленного управления и реле с событийным запуском сокращают время простоя
- Установка в 19" стойку/шкаф

Advantech Co., LTD.

Представительство в России

Тел.: (495) 232-1692,
8 (800) 555-0150
(бесплатно по России)

info@advantech.ru
www.advantech.ru



UNO-4678

Промышленный ПК в корпусе высотой 1U с процессором Celeron® M 1 ГГц и 512 Мбайт памяти. Порты: 8×COM и 3×LAN



UNO-4671A/4672

Безвентиляторный компьютер в корпусе высотой 2U с процессором Intel Celeron® M/ Pentium® M.
Порты: 10×COM, 6×LAN, 8 DI/DO и PC/104+



UNO-4673A/4683

Компьютер в корпусе высотой 2U с процессором Intel® Atom™ D510/ Core™ i7.
Порты: 6×LAN, 2×COM, 3 слота расширения



UNO-4672 I/O Модули расширения

Порты RS-232/422/485 с гальванической развязкой, IRIG-B, Smart LAN

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH #113

PROSOFT®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

Система электроснабжения для проведения испытаний электронной аппаратуры ракетно-космических комплексов

Василий Ежов, Юрий Чертов, Денис Прохоров, Александр Тымчук, Марат Нафиков

В данной публикации представлены результаты работы по созданию нескольких вариантов имитатора штатной системы электропитания для проведения тестовых и квалификационных испытаний электронной аппаратуры и блоков ракетно-космической техники.

Введение

Современное прогрессивное развитие электронной компонентной базы и электронных систем на её основе требует всё больших номиналов питающих напряжений и электрических мощностей, а также предъявляет к системам электропитания всё более серьёзные требования в части надёжности, интеллектуальности, длительной безотказной эксплуатации, защищённости от внешних факторов и экологичности.

Таким образом, система электроснабжения становится одним из важнейших элементов, от надёжного и успешного функционирования которого в полной мере зависит конечный результат, особенно при проведении квалификационных испытаний электронной аппаратуры и блоков как в виде отдельных функциональных узлов, так и в составе целых комплексов. Использование при заводских и тестовых испытаниях штатных систем электроснабжения в некоторых случаях технически трудно осуществимо и абсолютно неэффективно. В штатных системах (особенно военного или космического назначения) применяются высоконадёжные материалы и радиоэлектронные изделия, многоступенчатые системы резервирования и дублирования отдельных узлов, различные защиты и комплексы защит, обеспечивающие высокую степень стойкости к внешним воздействующим факторам, электро- и пожаробезопасность и долговечность функционирования. Это многократно увеличивает стоимость таких систем, что делает их применение при испытаниях экономически нецелесообразным [1, 2].

Компромиссом, позволяющим при меньших финансовых затратах получить адекватную альтернативу штатной системе электроснабжения, является применение имитаторов, обеспечивающих полное повторение выходных параметров штатных систем и соответствие им. Кроме этого, подобные имитаторы систем энергоснабжения позволяют полнее оценить работоспособность электронной аппаратуры и блоков в критических ситуациях, которые возможны при эксплуатации того или иного изделия.

Общее описание

Имитатор системы электроснабжения предназначен для преобразования, регулирования, распределения электроэнергии первичной промышленной сети и обеспечения бесперебойного снабжения различными номиналами напряжений постоянного и переменного тока, необходимыми для нормальной работы всех систем объекта испытаний.

Оптимальным подходом к построению имитатора системы электропитания является применение функционально законченных унифицированных модулей, установленных на единой конструктивной основе. Данный подход позволяет значительно сократить время на разработку и в несколько раз уменьшить затраты на изготовление имитатора.

Имитатор системы электроснабжения для проведения заводских и тестовых испытаний, описанный в данной статье, состоит из следующих блоков, узлов и систем:

- система управления (СУ);
- источник бесперебойного питания (ИБП);
- источник вторичного электропитания (ИВЭП);
- блок коммутации (БК);
- система телеметрического контроля (СТК).

Такая структура построения является централизованной, при ней источники вторичного электропитания расположены в отдельном блоке, и питание различных потребителей осуществляется по одной или нескольким силовым цепям [3].

Общая схема построения имитатора системы электроснабжения показана на рис. 1.

В зависимости от поставленной технической задачи и предъявленных требований возможно при минимальных конструктивных доработках добавление или исключение того или иного блока из состава имитатора системы электроснабжения, при этом основными критериями, которыми руководствуются разработчики при создании имитатора, являются стоимость, надёжность, каче-

© СТА-ПРЕСС

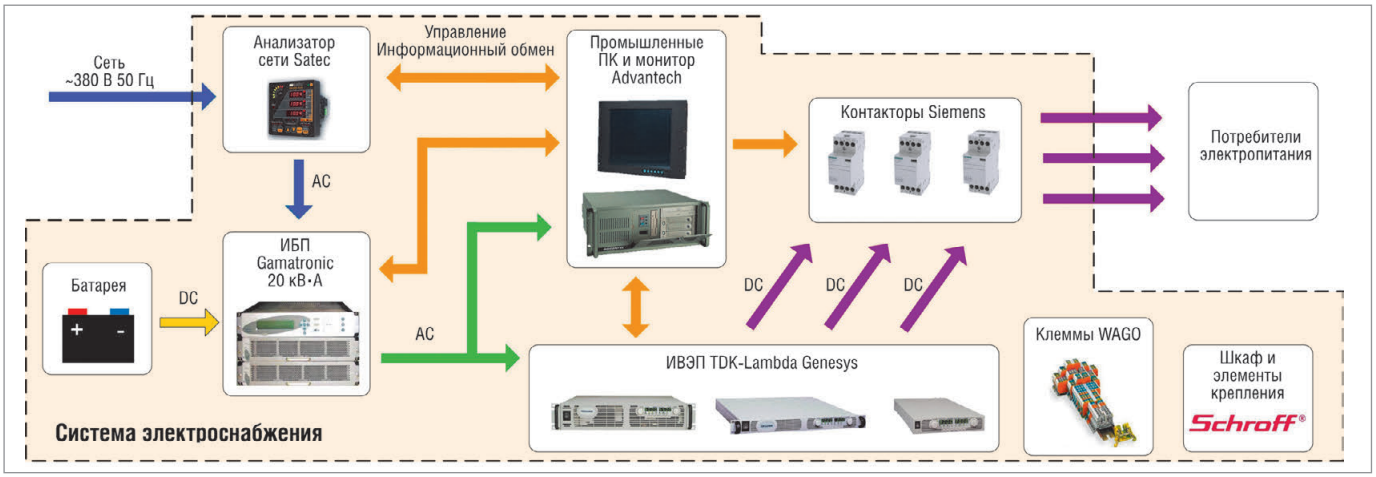


Рис. 1. Схема построения имитатора системы электроснабжения

ство выходной электроэнергии, безопасность обслуживания, унификация, ремонтопригодность, экономичность и экологичность.

В данной публикации представлено два варианта (вариант 1 и вариант 2) реализации имитатора системы электроснабжения для проведения квалификационных испытаний электронных комплексов ракетно-космической техники. Внешний вид имитаторов вариантов 1 и 2 представлен на рис. 2.



а *б* *в*

Рис. 2. Внешний вид имитаторов варианта 1 (*а*, *б*) и варианта 2 (*в*)

Отличительной особенностью имитатора варианта 1 от имитатора варианта 2 является наличие у него автоматизированной системы управления, построенной на основе промышленного персонального компьютера AdvantiX со встроенными устройствами ввода-вывода компании Advantech [4]. Каждое устройство дискретного ввода-вывода оснащено шестнадцатью релейными выходами и шестнадцатью гальванически изолированными цифровыми входами, предназначением которых является приём сообщений и выдача команд источникам вторичного электропитания, блоку коммутации и источнику бесперебойного питания.

СУ имитатора работает под контролем специально разработанного программного обеспечения, написанного на языке программирования C, обеспечивающего наиболее простой и быстрый доступ к устройствам ввода-вывода не только при помощи стандартных библиотечных функций, но и с задействованием низкоуровневых средств. На промышленном персональном компьютере установлена операционная система Linux Ubuntu, выбор данной операционной системы обусловлен необходимостью работы вычислительной системы в режиме реального времени, то есть быстрой реакции с последующим действием на любую входящую информацию, поступающую на устройства ввода-вывода. Также данная операционная система позволяет использовать стандартные драйверы для устройств ввода-вывода Advantech при незначительной доработке ядра операционной системы. Установка наивысшего статического приоритета для управляющего программного обеспечения позволяет получить приближение к свойствам, характерным для систем мягкого реального времени. Это обеспечивает безотказную и стабильную работу в пределах допустимых временны́х интервалов, обусловленных скоростью реакции устройств ввода-вывода [4].

Функционирование системы автоматизации проходит как в режиме местного управления, так и в режиме дистанционного управления по алгоритму потребителей электропитания. СУ имитатора выполняет перечисленные далее функции.

- **Проведение самопроверки.** На этапе включения, а также в процессе эксплуатации проводится кольцевая проверка всех источников первичного и вторичного электропитания.
- **Автоматический ввод рабочих параметров и настроек, дистанционное включение/отключение и контроль работоспособности источников вторичного электропитания.** Контроль работоспособности и включение/отключение источников вторичного электропита-

© СТА-ПРЕСС

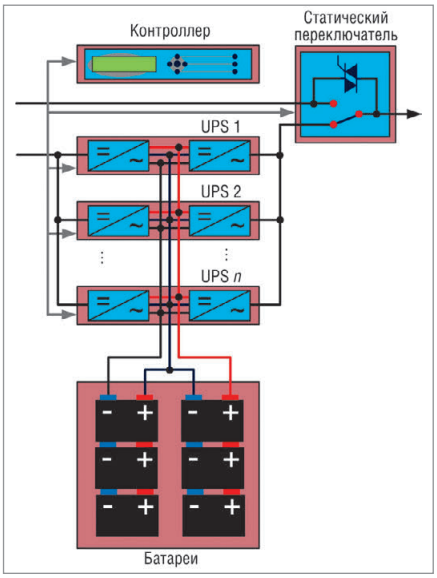


Рис. 3. Структурная схема источника бесперебойного питания

ния происходят по специальному интерфейсу источника. Задание рабочих параметров и настроек программируемых источников вторичного электропитания осуществляется в автоматическом режиме по интерфейсу RS-232/485, при этом первый источник подсоединён к промышленному компьютеру по интерфейсу RS-232, а остальные источники соединяются посредством интерфейса RS-485. Данный тип информационного соединения позволяет подключить до тридцати одного программируемого источника питания в каждой ветви управления.

- **Информационный обмен с потребителями электроэнергии по релейным каналам в формате «команда – исполнение – донесение» в соответствии с алгоритмом работы.** Донесения выдаются после контроля исполнения поступившей команды и могут быть как сигнальные, так и индикационные.
- **Отображение информации о состоянии всех систем имитатора и о взаимодействии с потребителями.** В качестве устройства отображения используется 19-дюймовый промышленный монитор фирмы Advantech.
- **Сигнализация и отработка аварийной ситуации (возникновение пожара, пропадание первичного питания, неисправности в самой системе электропитания и др.).** При возникновении любой аварийной ситуации, связанной с действием внешних факторов или вызванной внутренней неисправностью имитатора системы электропитания, незамедлительно происходит оповещение потребителей путём выдачи имитатором соответствующих сигналов. В зависимости от рода возникшего аварийного режима работы и действий оператора система автоматизации реализует один из вариантов отработки возникшей ситуации. Основной задачей при отработке возникшей аварийной ситуации является защита потребителей от возникновения критичных для них режимов работы.
- **Организация провалов и скачков напряжения на выходе источников вторичного электропитания для имитации возмущений в различных режимах эксплуатации испытываемой аппаратуры.**

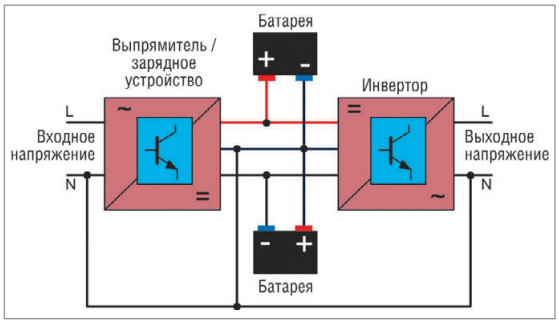


Рис. 4. Структурная схема модуля UPS

В качестве устройства, обеспечивающего бесперебойность и стабильность первичной сети, используется ИБП Power+ 19" фирмы Gamatronic, предназначенный для защиты потребителя от любых неполадок в первичной сети электропитания, включая искажение или пропадание напряжения сети, а также для подавления высоковольтных импульсов и высокочастотных помех, поступающих из сети. В качестве первичной сети используется промышленная трёхфазная сеть с напряжением 3×380 В. Выходная мощность ИБП составляет 20 кВ • А для имитатора варианта 1 и 10 кВ • А для имитатора варианта 2.

Структурная схема ИБП приведена на рис. 3.

Наращивание выходной мощности ИБП происходит путём подключения дополнительных модулей UPS мощностью 10 кВ • А. Структурная схема модуля UPS приведена на рис. 4.

Выполнен модуль UPS по схеме с двойным преобразованием энергии, данная схема обладает наиболее совершенной технологией по обеспечению качественной электроэнергией без перерывов в питании нагрузки при переходе с сетевого режима (питание нагрузки осуществляется от сети) на автономный режим (питание нагрузки осуществляется от аккумуляторной батареи) и наоборот [5]. В зависимости от состояния сети и величины нагрузки источник бесперебойного питания с двойным преобразованием может работать в различных режимах: сетевом, автономном и обходном.

Внешний вид лицевой панели источника бесперебойного питания фирмы Gamatronic выходной мощностью 20 кВ • А с батарейным отсеком представлен на рис. 5.

В режиме автономной работы питание самого ИБП и нагрузки происходит за счёт энергии, накопленной аккумуляторной батареей. В зависимости от мощности, потребляемой испытываемой аппаратурой от ИБП, длительность работы в автономном режиме исчисляется от нескольких минут до десятков часов.

В данном варианте имитаторов ёмкость аккумуляторной батареи составляет 5 А • ч при выходном напряжении около 800 В. Указанные параметры батареи достигаются путём последовательного включения 12-вольтовых свинцовых аккумуляторов, установленных в специально подключаемом внешнем батарейном боксе.

Основной составной частью ИБП является блок управления (контроллер), обеспечивающий необходимый алгоритм работы силовой части ИБП, тестирование состояния, мониторинг и управление. Важнейшим узлом блока управления является центральный микроконтроллер, который обеспечивает обработку аналоговой и цифровой информации о состоянии всех систем и блоков ИБП, а также формирует сигналы управления для преобразовательных модулей и формирует информационные сигналы о состоянии ИБП с выво-

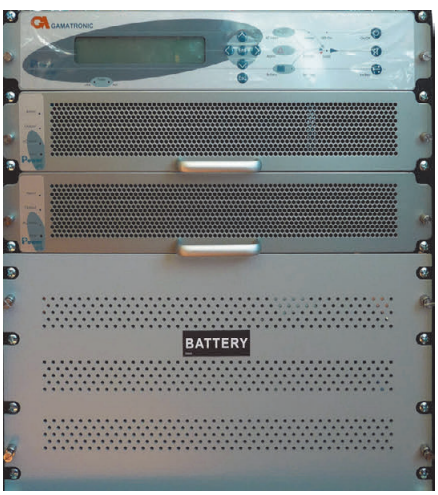


Рис. 5. Внешний вид источника бесперебойного питания

© СТА-ПРЕСС

дом на дисплей и в специализированные интерфейсы.

В качестве ИВЭП имитатора системы электроснабжения (рис. 1) используются высокоэффективные промышленные и программируемые источники питания фирмы TDK-Lambda. Из большого ассортимента продукции фирмы TDK-Lambda для данного применения были выбраны промышленные источники серии HWS и высокоэффективные программируемые источники питания серии Genesys, представляющие собой управляемые импульсные преобразователи переменного напряжения в постоянное (AC/DC) с гальванической развязкой выходного напряжения [6, 7].

Программируемые ИВЭП фирмы TDK-Lambda, по мнению разработчиков, лучше всего подходят для построения автоматизированных систем электропитания и отвечают основным требованиям, предъявляемым к промышленным источникам, а именно: надёжность, качество выходного напряжения, простота управления и небольшие габаритные размеры. Краткая информация об использованных ИВЭП серии Genesys приведена в табл. 1. Суммарная выходная мощность всех источников

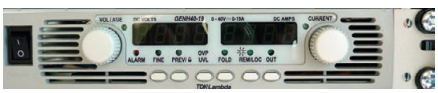
Таблица 1

Основные характеристики источников электропитания серии Genesys, использованных в описываемой разработке

Модель источника	Входное переменное напряжение частотой 50 Гц, В	Диапазон выходного напряжения, В	Выходная мощность, Вт	Высота конструктива
GEN40-85	380	0–40	3300	2U
GEN40-60	220		2400	1U
GENH40-19	220		750	1U



а



б

Рис. 6. Внешний вид лицевых панелей ИВЭП фирмы TDK-Lambda серий Genesys-3300 (*а*) и Genesys-750 (*б*)

вторичного электропитания составляет порядка 13 кВт.

Особенно хотелось отметить, что источники серии Genesys характеризуются очень высоким значением КПД для программируемых источников питания, что не только минимизирует выделение нежелательного тепла в условиях ограниченного пространства стандартного 19-дюймового шкафа, но и сокращает потери мощности. Кроме того, наличие большого количества защитных функций источников питания, таких как защита от короткого замыкания, от превышения и понижения выходного напряжения, от перегрева и т.п., позволяет уберечь аппаратуру потребителя электропитания при возникновении нештатных ситуаций в процессе проверок и испытаний.

Внешний вид лицевых панелей источников вторичного электропитания



© СТА-ПРЕСС

серии Genesys, установленных в стойку, представлен на рис. 6.

БК предназначен для автоматической коммутации выходного напряжения вторичных источников питания с целью получения резкого фронта включения питающего напряжения. Также этот блок может быть использован в случаях необходимости изменения полярности напряжения. Построен БК на основе электромеханических AC/DC-контакторов фирмы Siemens, позволяющих коммутировать как постоянное, так и переменное напряжение в широком диапазоне напряжений и токов. Контакторы оснащены индикацией коммутационного состояния, предназначенной для быстрого определения статуса состояния, что обеспечивает высокий уровень безопасности и информативности при работе с подключённым оборудованием. Отличительной особенностью данного вида контакторов является большой рабочий ресурс – порядка 3 миллионов коммутационных циклов.

На рис. 7 показано расположение выходных шин питания постоянного тока с входными соединителями имитатора системы электроснабжения варианта 1.

СТК предназначена для регистрации значений параметров входной сети и выходного напряжения. Для сбора данных о показателях входной сети используется прибор PM130 PLUS фирмы Satec, являющийся компактным трёхфазным измерителем, удовлетворяющим потребности широкого спектра специалистов, от разработчиков электрических панелей до операторов подстанций. Прибор PM130 PLUS обеспечивает измерения параметров входной электроэнергии, таких как напряжение, ток, частота, мощность, cos ϕ, гармоники и др. (всего около 700 параметров питающей трёхфазной сети). Математическую обработку сигналов обеспечивает контроллер с оперативной памятью RAM и внутренней энергонезависимой памятью EEPROM. Наличие внутренней памяти и внешних интерфейсов позволяет PM130 PLUS проводить длительный мониторинг внешних событий и взаимодействовать с системой управления имитатором электропитания, а также выполнять запись событий, происходящих в питающей сети, на жёсткий диск компьютера с высокой дискретностью и за длительный период времени (до нескольких месяцев).

Измерение выходного напряжения ИВЭП проводится при помощи 12-разрядного аналого-цифрового преобразователя платы аналогового ввода-вывода фирмы Advantech. Все данные, полученные от измерителей, математически обрабатываются компьютером автоматизированной системы управления в режиме реального времени с последующим архивированием.



а *б*

Рис. 7. Расположение входных соединителей (*а*) и выходных шин питания постоянного тока (*б*) внутри имитатора варианта 1

Конструктив

Конструктивно имитаторы варианта 1 и варианта 2 представляют собой универсальные 19-дюймовые шкафы промышленного назначения серии Novastar фирмы Schroff высотой 43U и 16U (единица высоты конструктива данного стандарта 1U = 44,45 мм) соответственно. Несущий каркас шкафов имеет оригинальный профиль и выполнен из алюминиевого сплава повышенной прочности.

Блоки аппаратуры имитатора системы электроснабжения, такие как ИБП, ИВЭП и СУ, предназначены для установки в данные промышленные конструктивы и компактно размещены на монтажных панелях внутри шкафов. Вся остальная аппаратура (БК, переключатели и тумблеры, соединительные элементы фирмы WAGO) закреплена на металлических профилях – DIN-рейках.

Вид внутреннего устройства имитатора системы электроснабжения варианта 2 показан на рис. 8. Вид внутреннего устройства источников вторичного электропитания, кабельной сети и соединительных элементов внутри имитатора системы электроснабжения варианта 1 представлен на рис. 9.

В шкафах из-за наличия преобразовательной техники вырабатывается большое количество тепла, что требует специальных мер для обеспечения нормального температурного режима работы всех устройств. Для снижения температуры внутри шкафов соответствующим образом оптимизируется плотность монтажа и применяется принудительный отвод тепла из шкафа. Блоки аппаратуры оснащены собственными системами вентиляции проточного типа, а в потолочном пространстве шкафов размещены высокопроизводительные центробежные вентиляторы. Вентиляторы вытягивают тёплый воздух в верхний воздуховод, через который тот выводится за фальшпотолок шкафа.

Выводы

Реализованные в имитаторе штатной системы электропитания технические и алгоритмические решения позволяют рассчитывать на высокую надёжность и хорошие энергетические показатели системы. Благодаря универсальности и взаимозаменяемости составных частей и блоков система является достаточно гибкой и может при необходимости быть модифицирована как в части увеличения выходной мощности, так и в части реализации различных алгоритмов функционирования. Помимо основной задачи обеспечения потребителей бесперебойным стабильным напряжением при проведении заводских и тестовых испытаний, имитатор системы электропитания может использоваться и для отработки различных ситуаций, связанных с изменением напряжения питания потребителей в широком диапазоне напряжений и времён, в зависимости от заданного алгоритма. Организовать данные возмущения по цепям питания испытываемой аппаратуры возможно при помощи программируемых источников

© СТА-ПРЕСС

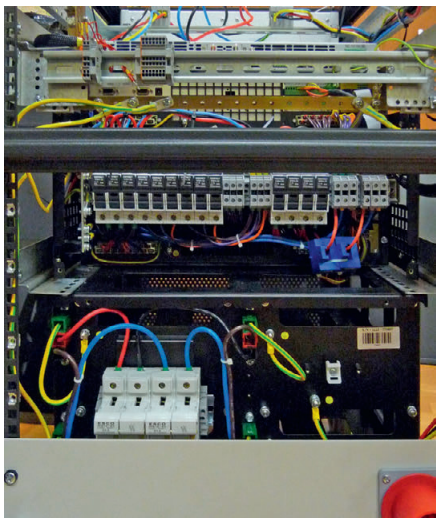


Рис. 8. Внутреннее устройство имитатора варианта 2

вторичного электропитания, позволяющих изменять во времени значения выходного напряжения непосредственно в процессе испытаний.

Общий подход при разработке и конструировании имитатора системы электропитания может быть применён при создании различных систем электропитания для электронных комплексов автономных и стационарных объектов, сохраняя все выходные технические характеристики штатной системы, но имея значительно меньшую стоимость и несопоставимо бóльшую гибкость по сравнению со штатной системой электропитания. ●

Литература

1. Губанов Ю.А. Интеграционные процессы в системах централизованного электропитания бортовых электронных комплексов // Электропитание. – 2010. – № 2.
2. Либенко Ю.Н., Четин А.Н. Способы обеспечения параметрической многовариантности системы вторичного электропитания с магистрально-модульной архитектурой // Электропитание. – 2011. – № 1.
3. Кадель В.И. Силовые электронные системы автономных объектов. – М. : Радио и связь, 1990.
4. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М. : Горячая линия – Телеком, 2008.
5. Костиков В.Г., Никитин И.Е. Источники электропитания высокого напряжения РЭА. – М. : Радио и связь, 1986.
6. Жданкин В. Краткий обзор новых источников питания компании TDK-Lambda // Современные технологии автоматизации. – 2008. – № 2.

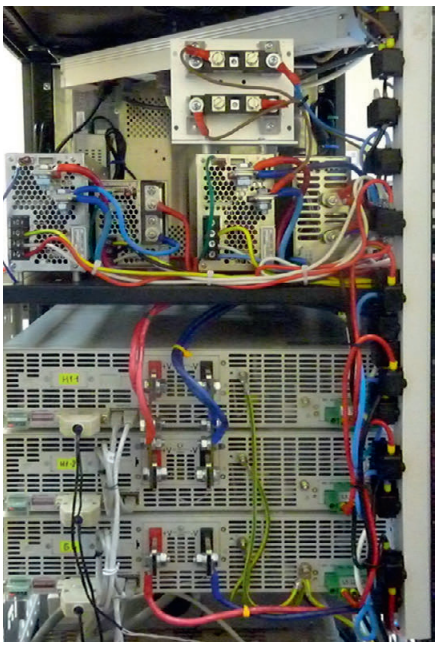


Рис. 9. Внутреннее устройство имитатора варианта 1

7. Жданкин В. Программируемые низкопрофильные источники электропитания Nemic-Lambda: сочетание мощи и интеллекта // Современные технологии автоматизации. – 2005. – № 3.

E-mail: pdy@inbox.ru

ВСЁ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОМОНТАЖА



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ WAGO #403

PROSOFT®

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

Реклама

© СТА-ПРЕСС

Контроллеры привязки измеряемых параметров к единому времени

Вадим Румянцев, Олег Сиверский, Владимир Соколовский, Александр Яковлев

В статье рассматривается опыт разработки аппаратно-программного комплекса сервера единого времени на базе процессорного модуля FASTWEL CPC30401/LNX. Описываются назначение, структурная схема, принципы работы изделия, особенности функционирования процессорного модуля.

Описание решаемой задачи

Открытое акционерное общество «Научно-инженерный центр электротехнического университета» (ОАО «НИЦ ЭТУ»), входящее в научно-производственную корпорацию «Системы прецизионного приборостроения», на протяжении более чем 20 лет занимается разработкой и производством аппаратно-программных комплексов сбора и обработки измерительной информации для различных применений.

Одной из актуальных задач, возникающих в распределённых измерительных и управляющих системах, является синхронизация времени между узлами вычислительной сети и точная привязка результатов измерений к единому времени. Особую значимость эта задача получает в ракетно-космической отрасли, где производится слежение за орбитальными объектами. Высокие скорости этих объектов приводят к значительной ошибке определения их координат при нарушении точной привязки к единой шкале времени. Так, для объекта, движущегося с первой космической скоростью, ошибка определения времени в 1 мс равнозначна ошибке определения координаты в 7,9 м.

В интересах Российского космического агентства и Войск воздушно-космической обороны нами были разработаны и изготавливаются аппаратно-программный комплекс (АПК) сервера единого времени и построенные на его основе модульные системы привязки параметров к единому времени.

АПК сервера единого времени предназначен для совместной работы с внешним источником синхронизации времени. Таким источником может являться, например, атомный эталон частоты системы единого времени (СЕВ), формирующий минутные метки декретного московского времени, или аппаратура потребителя космической навигационной системы ГЛОНАСС/GPS. К этому единому источнику синхронизации привязывается компьютерное время в локальной вычислительной сети и измерения, выполняемые внешними датчиками.

Функции изделия

АПК получает на вход опорные метки времени от источника синхронизации. Эти метки времени используются для привязки и коррекции хода внутреннего термостатированного кварцевого генератора, входящего в состав АПК. На вход изделия поступают также результаты измерений в известном протоколе по одному из интерфейсов, поддерживаемых сменными интерфейсными модулями (например, с интерфейсами CAN, RS-422, RS-232). Эти результаты измерений привязываются изделием к текущему времени и в таком виде рассылаются потребителям.

Поскольку существует задержка между фактическим выполнением измерения и получением измеренных данных нашим аппаратно-программным комплексом, необходимо предпринимать определённые действия для компенсации этой задержки с целью более точной временно́й привязки результата измерений. Простейшим способом является расчёт или измерение временно́го интервала передачи информации между датчиком и регистром привязки АПК и последующий вычет этого интервала из получаемых значений времени. Данный способ, однако, имеет значительную методическую погрешность (обычно порядка 10–100 мкс) в связи с асинхронным характером цифровых протоколов передачи информации от датчика к аппаратуре привязки.

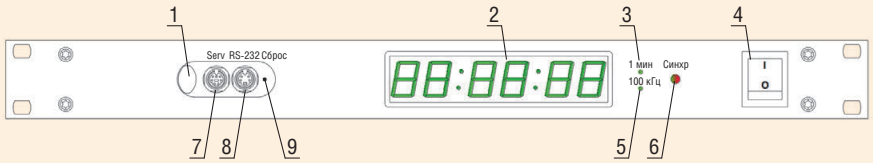
Для увеличения точности привязки используется метод синхронного выполнения измерений. В этом случае датчик сам независимо тактируется сигналом единого времени. Таким образом датчик может фиксировать измерение, например, в начале каждой целой миллисекунды СЕВ. Задачей АПК при этом является идентификация номера периода сигнала СЕВ (в примере – номера миллисекунды), фазовая задержка измерения внутри которого предопределена свойствами датчика. Такой метод позволяет достичь в существующем комплексе оборудования погрешности привязки измерений до 1 мкс.

АПК имеет на выходе интерфейс Ethernet, позволяющий потребителям в локальной сети получать привязанные ко времени измерения и пакеты с метками времени в собственном протоколе с использованием пакетов UDP в сети TCP/IP, а также синхронизировать с изделием машинные часы остальных компьютеров, используя стандартный протокол NTP, который штатно под-

© СТА-ПРЕСС



Рис. 1. Внешний вид изделия в исполнении для монтажа в стойку



Поз.	Наименование
1	Шторка сервисных разъёмов
2	Индикатор текущего времени
3	Индикатор сигнала СЕВ «1 мин»
4	Выключатель питания
5	Индикатор сигнала СЕВ «100 кГц»
6	Индикатор синхронизации с СЕВ
7	Разъём Serv
8	Разъём RS-232
9	Кнопка «Сброс»

Рис. 2. Чертёж передней панели изделия

держивается всеми современными операционными системами общего назначения.

Изделие настраивается с удалённого компьютера при помощи специальной программы конфигурирования, позволяющей задать используемые сетевые адреса, списки получателей информации, режимы работы, даты наступления дополнительных секунд координации (leap seconds) и пр.

Как видно из приведённого описания, АПК должен обеспечивать достаточно развитые средства взаимодействия по локальной сети (сервер NTP, программы рассылки информации, средства конфигурирования), что предопределяет работу под управлением сетевой операционной системы.

Реализация

Аппаратная часть изделия

Внешний вид изделия показан на рис. 1, чертежи передней и задней панелей представлены соответственно на рис. 2 и 3, а структурная электрическая схема приведена на рис. 4.

В качестве основы для построения сервера был выбран процессорный модуль CPC30401/LNX, относящийся к использующейся во многих наших изделиях продуктовой линейке отечественной фирмы FASTWEL.

Процессорный модуль построен в виде одноплатного компьютера форм-фактора PC/104-Plus на базе x86 совместимого процессора AMD Geode LX800. Модуль оснащён двумя сетевыми интерфейсами Fast Ethernet, четырьмя последовательными портами, позволяющими работать в режиме RS-232 или RS-422, двумя портами USB 2.0, 8 линиями программируемого дискретного ввода-вывода, встроенным флэш-диском на 128 Мбайт и интерфейсом CompactFlash. К модулю могут также подключаться монитор, клавиатура, мышь, внешний жёсткий диск, имеются порты LPT и аудио. Диапазон



Поз.	Наименование
1	Разъём питания ~220 В
2	Шпилька заземления контроллера
3	Разъём CAN
4	Зелёный индикатор CAN
5	Жёлтый индикатор CAN
6	Разъём LAN (Ethernet)
7	Винт заземления приёмника сигнала СЕВ «100 кГц»
8	Входной разъём приёмника сигнала СЕВ «100 кГц»
9	Входной разъём приёмника сигнала СЕВ «1 мин»
10	Винт заземления приёмника сигнала СЕВ «1 мин»

Рис. 3. Чертёж задней панели изделия

рабочих температур составляет –40...+85°C. В модуле используется пассивное охлаждение, отсутствуют движущиеся части. В варианте исполнения LNX он работает под управлением операционной системы Linux для встраиваемых систем, основанной на дистрибутиве Debian 6.0 (Squeeze) и ядре 2.6.30-gentoo-r6.

Низкоуровневые функции управления электрическими сигналами и привязки событий к работе кварцевого генератора и опорных сигналов СЕВ реализованы на микроконтроллере семейства PIC32.

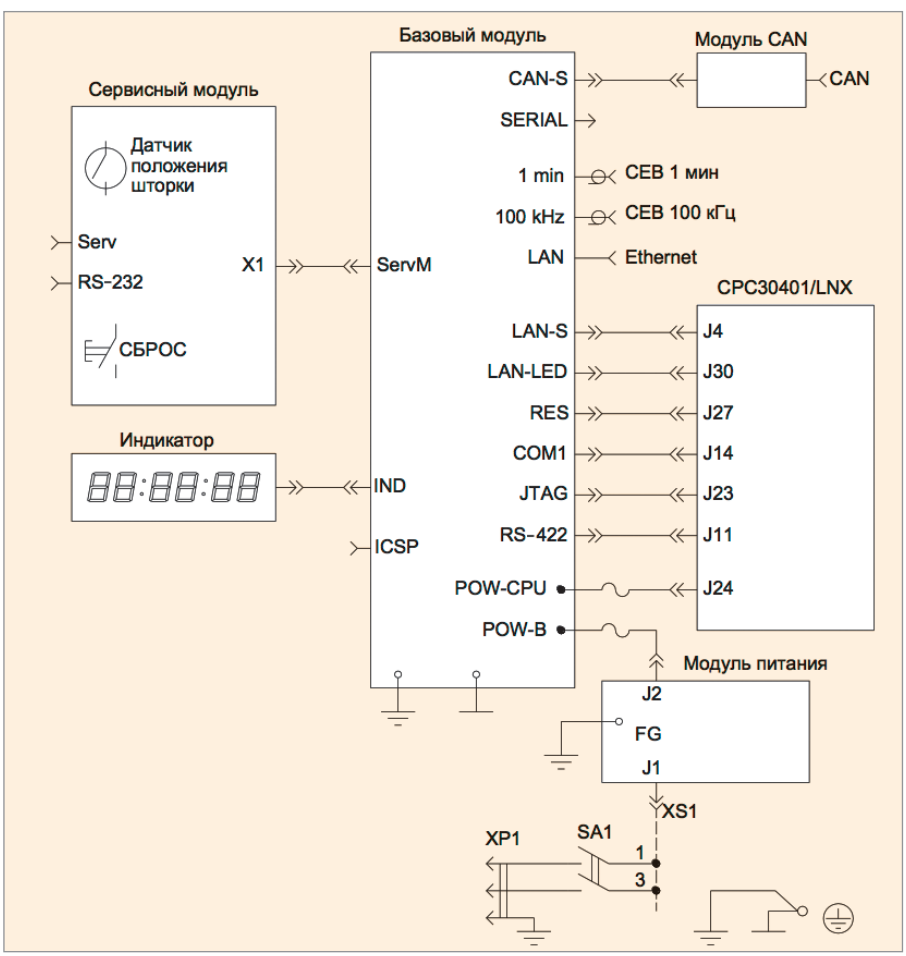


Рис. 4. Электрическая структурная схема контроллера единого времени с интерфейсом CAN

© СТА-ПРЕСС

Системное и инструментальное программное обеспечение

В поставляемом изготовителем комплекте процессорного модуля находится диск CompactFlash с дистрибутивом Linux. В этом варианте работы корневая файловая система разворачивается в оперативной памяти, что позволяет исключить обращения к долговременной памяти на запись в ходе эксплуатации. Это, в свою очередь, позволяет предохранить требующуюся для работы изделия информацию от разрушения в случае программных и аппаратных сбоев (например, при отключении электропитания) во время незавершённых операций записи.

На диске важнейшими в работе файлами в нашем случае являются следующие:

- /base/changes.mo – главная корневая файловая система (изменяемые файлы и каталоги);
- /base/rootfs.mo – главная корневая файловая система (неизменяемые файлы);
- bzImage – сжатый образ ядра (с разархиватором внутри);
- initrd.gz – временная корневая файловая система;
- syslinux.cfg – конфигурационный файл утилиты-загрузчика Syslinux.

В дистрибутив введена специальная команда fwsave, при которой происходит архивация каталогов /etc, /home, /lib/rc, /opt, /root, /var в файл changes.mo. Это позволяет сохранять настройки и пользовательские данные из файловой системы на RAM-диске в файле на CompactFlash. После перезагрузки все эти настройки и данные будут доступны автоматически.

Для полноценной поддержки дистрибутивом оборудования производитель предлагает обновить версии файлов bzImage (ядра) и initrd.gz (временной файловой системы) с адреса на своём сервере ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/Fastwel/CPx/CPC304/Software/Drivers/Linux-2.6/image/tmp. Данный дистрибутив, настроенный, снабжённый необходимыми утилитами и с установленной управляющей программой используется нами как штатный.

Кроме того, для удобства разработки программ производителем был предложен дополнительный дистрибутив Linux, предусматривающий развёртывание корневой файловой системы на любом подходящем диске – NAND Flash, CompactFlash или на другом IDE-устройстве, а также имеющий в своём составе полезную возможность обновления и скачивания пакетов из репозиториев Debian – инструментов dpkg, apt-get и apt-cache. С официального сайта Debian (http://www.debian.org/distrib/packages) можно скачать нужные пакеты для Debian Squeeze и установить их. Данный дополнительный дистрибутив (cpc304_linux_v100.tar.bz2) доступен по адресу: ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/Fastwel/CPx/CPC304/Software/Drivers/Linux-2.6/test. Этот дистрибутив развёрнут на отдельном диске CompactFlash для использования при разработке программы, для скачивания необходимых пакетов и для создания в конечном итоге требуемых файлов changes.mo, rootfs.mo штатного диска. Сами по себе эти файлы представляют собой архивы формата squashfs – сжимающей файловой системы, предоставляющей доступ к данным в режиме только для чтения, что необходимо для встраиваемых систем.

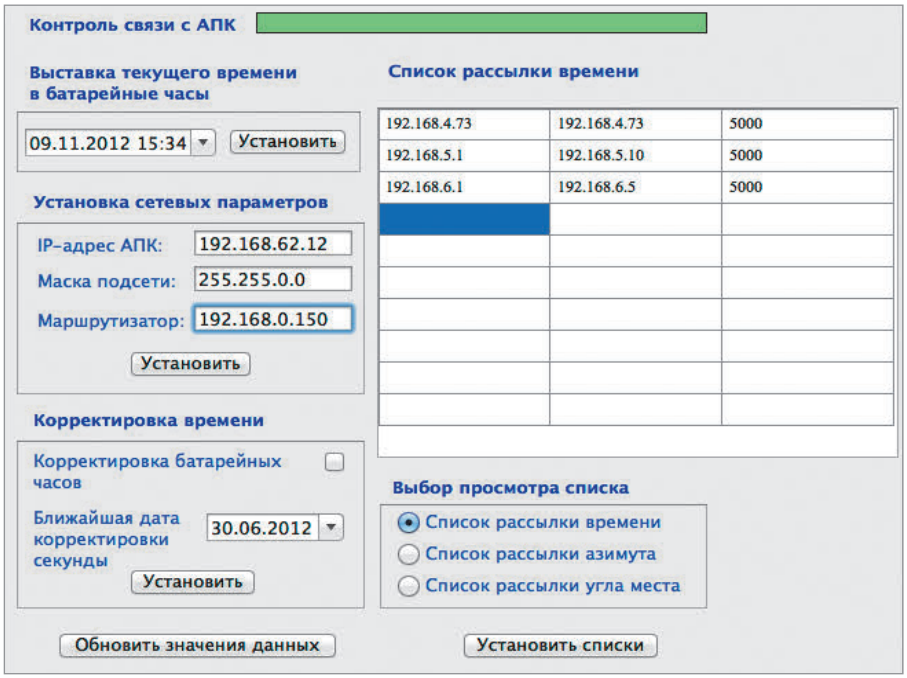


Рис. 5. Интерфейс программы конфигурирования

Для удобства работы нами была произведена русификация обоих дистрибутивов. В дистрибутив, предназначенный для разработки, была установлена поддержка удалённого управления файлами по протоколу SSH (точнее, его расширению SFTP), что позволило писать код на персональном компьютере с установленной средой разработки Eclipse, а проводить компиляцию, сборку и тестирование кода непосредственно на процессорном модуле CPC30401/LNX. Естественно, в этот же дистрибутив были установлены пакеты средств разработки программного кода.

В штатный дистрибутив были также установлены пакеты поддержки протокола NTP для синхронизации машинных часов остальных компьютеров, программа оперативного отображения времени на терминале и основная программа, обеспечивающая требуемую функциональность.

Принципы работы изделия и достигнутые значения основных технических характеристик

Основой для хранения единого времени в отсутствие сигналов СЕВ является термостатированный кварцевый генератор с номинальной частотой 10,000000 МГц, нестабильностью частоты от температуры $\pm 1 \cdot 10^{-10}$, долговременной нестабильностью частоты за сутки $\pm 0{,}5 \cdot 10^{-9}$, долговременной нестабильностью частоты за первый год $\pm 50 \cdot 10^{-9}$ и с возможностью точной подстройки частоты управляющим напряжением.

На основе частоты, вырабатываемой термостатированным кварцевым генератором, в изделии ведётся наносекундный счётчик времени, имеющий цену младшего разряда 1 нс, разрядность 64 бита и в текущей реализации обеспечивающий разрешающую способность 200 нс (то есть инкрементируемый каждые 200 нс частотой кварцевого генератора). Этот счётчик хранит привязанное к СЕВ время суток, исчисляемое от полуночи, и обеспечивает в ходе штатной эксплуатации изделия погрешность привязки к СЕВ не хуже 1 мкс в случае устойчивого поступления меток СЕВ и не хуже 10 мкс в случае от-

© СТА-ПРЕСС

дельных некритических сбоев поступления меток.

В базовом модуле имеются часы реального времени с нормированной погрешностью и возможностью коррекции хода. Батарейная поддержка осуществляется с помощью литиевого элемента CR2032. Начальная установка часов реального времени производится при помощи программы конфигурирования.

Интерфейс программы конфигурирования (версия для операционной системы Mac OS X) приведён на рис. 5.

Процессорный модуль CPC30401/LNX взаимодействует с микроконтроллером через последовательный интерфейс RS-422. От микроконтроллера в процессорный модуль поступают следующие команды и данные:

- команда на синхронизацию часов операционной системы модуля с наносекундным счётчиком времени микроконтроллера (поступает каждую секунду, учёт задержки на передачу по последовательному интерфейсу проводит программа микроконтроллера, в соответствии с этой командой часы операционной системы постоянно корректируются);
- команда на выставление времени в часах операционной системы модуля (микроконтроллер посылает её, опираясь на факт появления минутной метки СЕВ и показания своих энергонезависимых батарейных часов);
- данные наносекундного счётчика о времени суток (они рассылаются по адресам рассылки на рабочие станции в собственном протоколе);
- данные от датчиков вместе со временем их измерения (они также рассылаются по своим адресам рассылки в собственном протоколе).

От процессорного модуля в микроконтроллер поступают следующие команды:

- команда выставления времени в батарейных часах микроконтроллера (посылается при получении данных о времени от оператора, использующего программу конфигурирования, выполняющуюся на рабочей станции);
- команда на ввод данных о добавлении корректировочной секунды в определённый день (также посылается при получении этих данных от оператора).

Наиболее точная привязка ко времени возможна при наличии на входе сигнала минутной метки СЕВ, имеющего передний фронт, начало и конец которого соответствуют наступлению каждой минуты СЕВ с погрешностью не хуже 0,5 мкс. При этих условиях АПК обеспечивает ведение наносекундного счётчика времени, инкрементируемого каждые 200 нс и привязанного к опорному времени СЕВ с погрешностью в любой момент не хуже 1 мкс.

Изделие после первоначальной привязки к СЕВ допускает отсутствие до 9 минутных меток СЕВ подряд. При этом диагностируется отсутствие сигнала СЕВ «1 мин» гашением соответствующего светодиода, однако погрешность привязки наносекундного счётчика времени к опорному времени СЕВ остаётся не хуже 10 мкс. После отсутствия 10 минутных меток СЕВ подряд или в случае сдвига фронта метки СЕВ на величину более 10 мкс от момента истечения кратного минуте интервала после фронта предыдущей метки изделие фиксирует выход из синхронизации с СЕВ (загорается красным светом светодиод «Синхр») и перестаёт обеспечивать точную синхронизацию времени.

Предусмотрен отдельный вход для эталонной частоты СЕВ 100 кГц, которая может использоваться для калибровки кварцевого генератора.

Изделие обеспечивает синхронизацию времени в собственном сервере NTP с погрешностью не хуже 1 мс. Точность привязки часов внешних потребителей, синхронизирующихся с сервером NTP, определяется характеристиками распространения пакетов в IP-сети пользователя и параметрами работы собственных часов потребителя. Рабочие станции на базе компьютеров общего назначения, работающие под управлением ОС типа Windows и Unix/Linux, синхронизирующиеся через локальную сеть Ethernet, как правило, обеспечивают погрешность синхронизации порядка 10–50 мс.

Выводы

Использование АПК сервера единого времени позволило заказчику решить задачу синхронизации времени на узлах локальной вычислительной сети объекта и привязки измерений к единому времени, поступающему от аппаратуры СЕВ. Основные расчётные временны́е задержки были подтверждены результатами непосредственных измерений с использованием наносекундного таймера в ходе наладки изделия. ●

E-mail: wad910@mail.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания Planar удостоена награды за лучшую новинку, представленную на Digital Signage Expo 2013

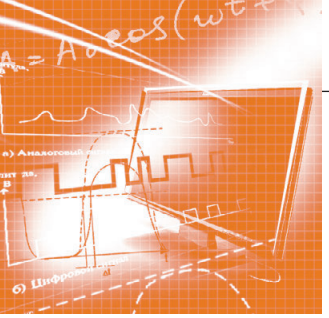
Серии дисплеев Planar® Mosaic™ и Planar® UltraLux™ были названы журналом Signage Solutions Magazine лучшими продуктами 2012 года (Products of the Year). Серия Planar Mosaic™ была отмечена также наградой 2013 DIGI Award Winner журнала Digital Signage Magazine за новаторство в области дисплейных технологий. Награды журнала Signage Solutions Magazine присуждаются за выдающиеся достижения производителей в разработке в отрасли digital signage. Награды 2013 DIGI Awards журнала Digital Signage Magazine отмечают заслуги компаний в развитии отрасли digital signage в целом.

Представленные компанией Planar архитектурные видеостены Planar Mosaic™ преображают внутренние пространства помещений; мозаичное изображение формируется ЖК-дисплеями трёх различных размеров, в числе которых квадратные экраны 22". Использование запатентованных аппаратно-программных комплексов Mosaic Ensemble™ позволяет поворачивать элементы мозаичной конструкции Planar Mosaic™ под любым углом и устанавливать их в нужное положение, обеспечивая неограниченные возможности для творчества.

Дисплеи Planar UltraLux™ – это первая серия 70" и 80" ЖК-дисплеев со сплошной стеклянной поверхностью. Они доступны в разнообразных конфигурациях, включая поддержку ландшафтного и портретного режимов, установку на стену и на отдельный стенд, окраску корпуса чёрным или белым цветом, и предоставляют заказчикам широкие возможности для различных применений. Planar UltraLux™ поддерживают режим работы 24/7 и являются отличным решением для предприятий розничной торговли, рекламных сетей, для корпоративных коммуникаций и информационно-справочных систем. ●



© СТА-ПРЕСС



Высокопроизводительный многопроцессорный вычислитель специального назначения

Сергей Бабаков, Валерий Мухтарулин, Сергей Прядко, Денис Тумакин, Марк Чельдиев

В статье рассматривается новая совместная разработка ОАО «НИИВК им. М.А. Карцева» и ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» – специализированный вычислитель для применения в перспективных гидроакустических комплексах, который способен работать в достаточно жёстких условиях.

Введение

Вычислительные технологии настоящего времени позволяют создавать решения, демонстрирующие очень высокую производительность. Решение многих задач, требовавшее в прошлом времени более суток, сейчас можно осуществить за несколько часов. Большой вклад в увеличение вычислительной мощности внесли параллельные технологии и вычисления на графических картах (графических ускорителях). Однако применение многих современных технологий для решения практических задач в системах промышленного и двойного назначения часто затруднено. Это вызвано жёсткими требованиями со стороны тех условий, в которых спецвычислитель должен эксплуатироваться, проявляющимися прежде всего в ограничении габаритов, потребляемой мощности и выделяемого тепла. Эти ограничения долгое время не давали возможности создать специализированный вычислитель с большой производительностью, необходимый для решения сложных задач в реальном масштабе времени.

Получившие в последнее время активное развитие архитектуры промышленных встраиваемых систем, базирующиеся на специализированных высокоскоростных шинах передачи данных, таких как CompactPCI, позволяют создавать вычислительные комплексы небольшого размера, удовлетворяющие жёстким требованиям.

ОАО «НИИВК им. М.А. Карцева» (см. врезку «Юбилей создателя НИИВК») ведёт разработку вычислительных комплексов для различных задач, в том числе двойного назначения, таких как обработка гидроакустической и радиолокационной информации, а также создаёт специализированное программное обеспечение для них. Совместно с компанией ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» в рамках ОКР «Прорыв» был разработан мультипроцессорный малогабаритный масштабируемый спецвычислитель, предназначенный

Юбилей создателя НИИВК



Ордена Трудового Красного Знамени Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов



Михаил Александрович Карцев

В мае 2013 года Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов отметил 90-летний юбилей своего основателя – Михаила Александровича Карцева.

Будучи крупным специалистом в области вычислительной техники, профессором, доктором технических наук, он обладал большим талантом организатора масштабных работ, а также воспитателя научного и инженерного коллектива. Он сумел превратить небольшую группу специалистов, работавших под его началом, в организацию с большим научным потенциалом и внедренческим авторитетом – Ордена Трудового Красного Знамени Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов (НИИВК), образованный в 1967 году.

НИИВК завершил работы, начатые этой группой, по созданию и вводу в эксплуатацию вычислительных комплексов для управления и обработки информации радиолокационных станций, радиолокационных узлов и командного пункта первой очереди системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН).

Как инженер и главный конструктор вычислительных машин и комплексов Михаил Александрович Карцев прожил яркую жизнь, посвятив её развитию четырёх поколений вычислительной техники. ■

© СТА-ПРЕСС

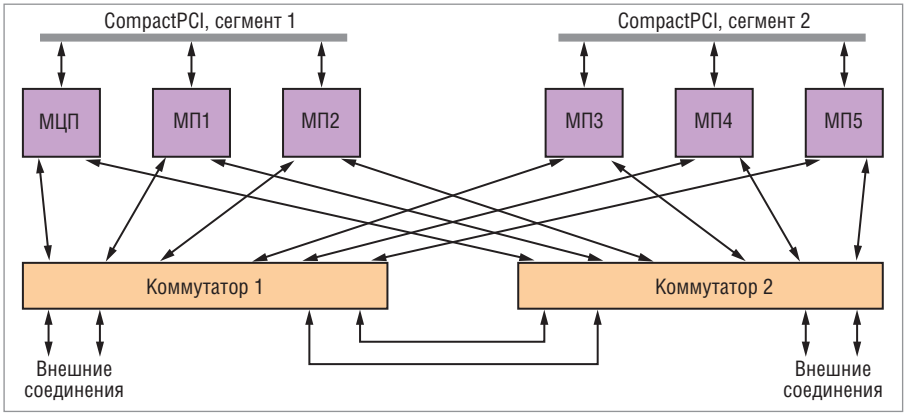
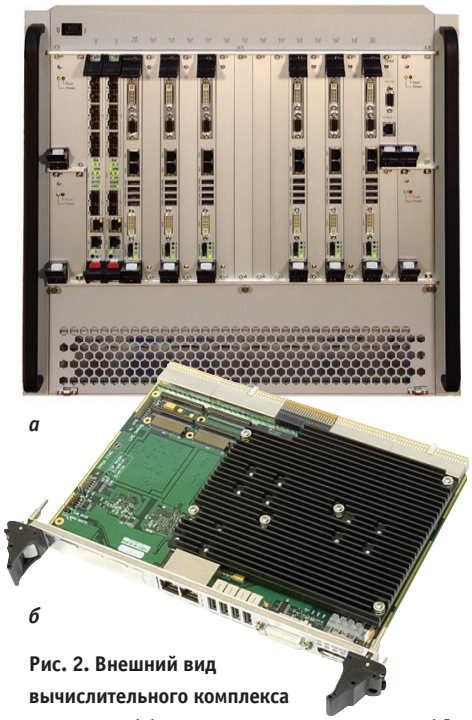


Рис. 1. Архитектура вычислительного комплекса «Прорыв»



а

б

Рис. 2. Внешний вид вычислительного комплекса «Прорыв» (*а*) и его процессорного модуля (*б*)

для использования в перспективных гидроакустических комплексах нового поколения стационарного и мобильного базирования. Эти комплексы отличаются большой дальностью обнаружения и точностью локации обнаруженных источников звука.

Архитектура спецвычислителя

Спецвычислитель представляет из себя шесть вычислительных модулей на базе процессора Intel Core i7 с тактовой частотой 1,5 ГГц и объёмом оперативной памяти 4 Гбайт, соединённых между собой посредством шины CompactPCI (рис. 1). Эта шина реализована с помощью двух коммутаторов CompactPCI/Ethernet, обеспечивающих надёжную работу внутренней шины за счёт резервирования и передачу данных на скоростях до 10 Гбит/с. Вычислительные модули с исторически сложившимися в ходе выполнения проекта обозначениями МЦП и МП аналогичны по архитектуре, но различаются по выполняемым функциям. МЦП является управляющим модулем, на него поступают обрабатываемые данные, и он распределяет эти данные по процессорным модулям МП, выполняющим их параллельную обработку. Вычислительный комплекс выполнен в конструктиве 6U на основе 16-слотовой стойки фирмы Schroff, которая была выбрана из-за высокой надёжности и хороших эргономических характеристик. Внешний вид комплекса и одного из его процессорных модулей показан на рис. 2.

Основные характеристики процессорного модуля (рис. 2*б*) следующие:

- процессор Intel Core i7-2610UE (1,5 ГГц, 4 Мбайт, два ядра);
- оперативная память DDR3 SDRAM 4 Гбайт (1333 МГц);
- графический ускоритель Wolf XMC-E6760-VO;
- флэш-диск 4 Гбайт (NAND, до 100 Мбайт/с);
- жёсткий диск 500 Гбайт (SATA II).

Таблица 1

Сравнение характеристик вычислительных комплексов

Характеристика	«Прорыв»	На базе «Эльбрус-2С+»	На платформе «Эльбрус» SPARC V9
Центральный процессор (ЦП) и серийность выпуска	Intel Core i7-2610UE Sandy Bridge с GPU. Выпускается серийно	«Эльбрус 2С+». Производится малыми сериями с декабря 2012 года	МЦСТ-R1000. Прошел госиспытания. Рекомендован к серийному производству
Техпроцесс	32 нм	90 нм	90 нм
Частота процессора	1,5 ГГц	0,5 ГГц	1,0 ГГц
Количество ядер ЦП	2	2 «Эльбрус» + 4 DSP	4
Производительность процессора	18 Гфлопс	28 Гфлопс	16 Гфлопс
Производительность	1,2 Тфлопс	Данные отсутствуют	512 Гфлопс
Тип ОЗУ	DDR3 SDRAM 4 Гбайт 1333 МГц	DDR2 800 МГц	DDR2 800 МГц
Объём ОЗУ	4 Гбайт на плате cPCI, 24 Гбайт в кластере 6×cPCI-6U	16 Гбайт	4 Гбайт на плате cPCI, 32 Гбайт в кластере 8×cPCI-6U
Тип дискового накопителя	SATA II	SATA I	SATA I
Возможность установки математического сопроцессора или графического процессора	Ускоритель AMD Radeon E6760	Нет данных	Нет данных
Операционная система	MS Windows или Linux	ОС «Эльбрус» или ОС МСВС	ОС «Эльбрус» или ОС МСВС
Наличие стандартных средств программирования x86/x86-64	Да (для ЦП). Программирование GPU осуществляется с использованием библиотек OpenCL	Нет (используется программирование для архитектуры «Эльбрус»)	Нет (используется программирование для архитектуры SPARC)
Помехозащищённость	Высокая	Средняя	Высокая
Ударопрочность	Средняя	Низкая	Средняя
Потребляемая мощность процессора	20 Вт	20 Вт	20 Вт
Потребляемая мощность кластера	700 Вт	100 Вт	До 1 кВт
Размеры	450×500×300 мм	370×370×15 мм	452×532×410 мм

© СТА-ПРЕСС

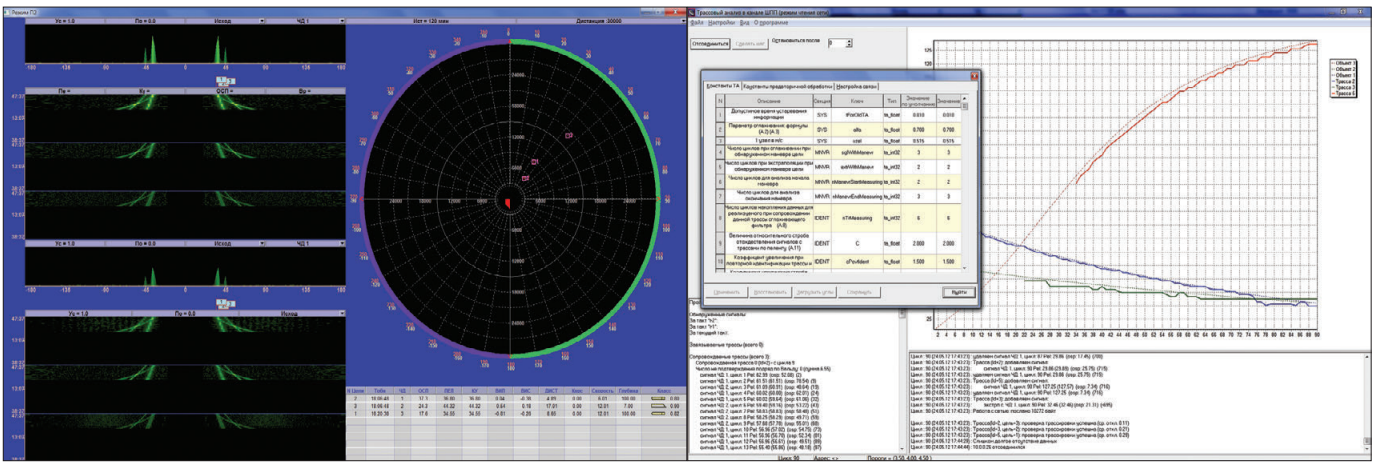


Рис. 3. Визуализация обработанных данных

Дополнительно в состав комплекса введена мощная рабочая станция, оснащённая графическими ускорителями NVIDEA Tesla с поддержкой технологии CUDA

Результаты проведённого в ходе ОКР сравнения комплекса с известными его аналогами по производительности и ряду других характеристик сведены в табл. 1.

Разработанный спецвычислитель по своим техническим характеристикам (пиковая производительность, потребляемая мощность, габариты) находится на уровне лучших отечественных и зарубежных систем, а по ряду параметров превосходит их.

Конструкция комплекса дополнительно обеспечивает:

- автоматическое управление режимом работы вентиляторов;
- возможность установки модулей тыльного ввода/вывода;
- время готовности к работе после включения 2 минуты;
- массу не более 50 кг;
- габаритные размеры (Ш×В×Г) 500×450×300 мм.

Отличительной особенностью спецвычислителя является применение графических ускорителей AMD/ATI Radeon E6760, позволяющих не только выводить видеоизображения, но и использовать их для обработки данных параллельно центральному процессору, что значительно увеличивает общую производительность. Применение графических ускорителей в подобных комплексах стало возможно в последнее время благодаря появлению специальной линейки чипов серии Embedded, выпущенной компанией AMD, и специальных плат мезонинного исполнения на их основе. Архитектура и конструкция спецвычислителя позволяют в зависимости от задачи использовать разное количество графических ускорителей – от 0 до 6.

Программное обеспечение спецвычислителя

Для использования спецвычислителя в гидроакустическом комплексе (ГАК) разработано программное обеспечение, реализующее перспективные алгоритмы обработки гидроакустической информации. Отработка алгоритмов проводилась по следующей схеме. С компьютера-имитатора по оптоволоконному кабелю на спецвычислитель поступал временной сигнал. Он преобразовывался в частотную область, после чего выполнялась первичная и вторичная обработка. Из-за сложности задачи и большого объёма данных при обработке применялось распараллеливание как на уровне ядер процессора, так и на уровне вычислительных модулей. Такой подход позволил сократить время обработки информации с 40 минут на обычной персональной ЭВМ до приемлемых 2 минут на спецвычислителе с максимальным использованием его возможностей. Окна визуализации результатов первичной и вторичной обработки представлены на рис. 3.

Модуль работал под операционной системой SUSE Linux Enterprise Server 11 SP1 64-bit. Весь процесс работы вычислительного комплекса был циклический, что являлось имитацией реальных условий, программа останавливалась только по желанию пользователя. Весь процесс приёма и передачи информации можно было наблюдать на экране. Достигнутые показатели времени цикла работы программы оказались достаточными для решения поставленных задач.

Стоит сказать, что на этапе первичной обработки сигнала производилось большое количество операций быстрого преобразования Фурье, а также перемножения и сложения матриц больших размерностей (более чем 1000 на 1000 элементов) при накоплении ковариационной матрицы. Это обстоятельство потребовало задействовать всю мощность используемых графических ускорителей с применением для написания программ библиотеки OpenCL, что дало значительный прирост производительности и оправдало высокую стоимость применяемых ускорителей. Часть программ, которые выполнялись на центральном процессоре, были распараллелены с помощью технологии OpenMP. Наряду с OpenCL для увеличения быстродействия была использована библиотека Intel MKL (Math Kernel Library) для архитектуры x64.

Заключение

Применение описанных в статье программно-аппаратных решений позволило построить мощный спецвычислитель и с его помощью смоделировать и доработать более точные алгоритмы обработки информации для современного гидроакустического комплекса. За счёт высокой производительности вычислитель мог совместно обрабатывать информацию от большого числа гидрофонов, объединённых в сегменте антенны, что позволило повысить точность обнаружения, позиционирования и классификации целей. Подобное стало возможным только благодаря применению распараллеливания и графических ускорителей. Этот факт является подтверждением перспективности использования решений подобной архитектуры с графическими ускорителями. ●

E-mail: niivk@mail.ru

© СТА-ПРЕСС

Встраиваемые компьютеры для экстремальных условий

rtd®

ПЕРЕГРУЗКА до 30g

+85°C

-40°C

intel

AMD

EMBEDDED-PC PC/104 MODULES



Готовая система IDAN:
PC/104-Express
с Intel Core 2 Duo



Легко обновить



Новый функционал

Особенности встраиваемых компьютеров IDAN:

- Легко собрать компьтер IDAN под специфические задачи
- Поддержка концепции стека PC/104
- Стандартные модули для легкого внедрения системы
- Широкий выбор процессорных модулей от Intel Core 2 Duo до Intel Atom и модулей ввода/вывода
- Возможность расширения системы и быстрая взаимозаменяемость модулей
- Стандартные ПК разъемы ввода/вывода
- Ребристые алюминиевые корпусные рамки для модулей
- Встроенные структурные радиаторы и теплоотводящие трубки с дополнительными ребрами охлаждения
- Ударопрочный алюминиевый сплав - 6061, Temper-T6, чистый хромат
- Возможность комплектации амортизирующей изоляционной платформой опционально
- Рабочая температура -40...+85°C
- 130 x 152 x высота в мм

Официальный дистрибьютор компании RTD Embedded Technologies, Inc. в России и странах СНГ - компания IPC2U.

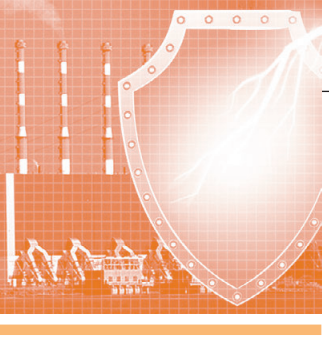
ipc2U

www.ipc2U.ru

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

Реклама

© СТА-ПРЕСС



Высокопроизводительные вычислительные системы с реконфигурируемой архитектурой, построенной на ПЛИС

Артём Коновальчик

В статье рассмотрены особенности построения высокопроизводительных систем на основе ПЛИС последнего поколения. Подробно раскрыты вопросы организации архитектуры комплекса, позволяющей заметно превосходить отечественные и зарубежные аналоги, а также существенно расширить спектр решаемых задач.

Введение

Задача построения суперкомпьютеров с каждым днём приобретает всё большую актуальность и становится приоритетной в передовых разработках науки и техники, что вызвано растущим спросом на высокопроизводительные вычисления со стороны коммерческих, государственных и научных организаций.

Ключевой тенденцией в решении важнейших научно-технических задач становится непрерывное увеличение производительности вычислительных комплексов. Производительность однопроцессорных компьютеров практически достигла предела. Возможности дальнейшего роста производительности с помощью уменьшения технологических норм практически исчерпаны. Кроме того, при увеличении плотности размещения транзисторов на кристалле значительно возрастает сложность процессоров, поэтому прирост производительности не пропорционален затрачиваемым аппаратным ресурсам и энергии. Не помогает дальнейшее наращивание объёмов кэш-памяти микропроцессоров, а также числа одновременно выполняемых команд. Заявленные производителями пиковые характеристики процессоров практически недостижимы без низкоуровневого программирования. Большинство трудоёмких вычислительных задач выполняется на массовых микропроцессорах с низкой эффективностью, составляющей не более 10–20% [1]. Если десять лет назад компьютерному сообществу казалось, что вычислительная техника может неограниченно развиваться, совершенствуя микропроцессорные схемотехнические и технологические решения, то сейчас ясно, что без кардинальной перестройки архитектуры вычислительной техники сохранить темп роста её производительности невозможно.

Одним из способов повышения производительности вычислительных систем является распараллеливание вычислительных процессов. В то же время реальная производительность многопроцессорных вычислительных систем, которые ориентированы на традиционные методы организации параллельных вычислений и представляют собой механически соединённые традиционные микропроцессоры, зачастую не превышает 10–15% от заявленной пиковой производительности вследствие необходимости реализации множества процедур межпроцессорного обмена, а также синхронизации последовательных процессов, выполняемых в процессорах системы [2]. Основная причина этого – несоответствие между жёсткой архитектурой вычислительной системы (ВС) и информационной структурой решаемых задач, из-за чего существующие суперкомпьютеры и работают столь неэффективно. Данный недостаток позволяет устранить способ построения ВС с гибкой, динамически перестраиваемой (программируемой) архитектурой [3], подстраиваемой под информационную структуру конкретной задачи. Практическое внедрение данной концепции сдерживалось отсутствием необходимой для её реализации реконфигурируемой элементной базы. В последние годы такая элементная база на рынке появилась – это программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) высокой степени интеграции. На основе ПЛИС возможно без привлечения больших финансовых затрат создавать высокопроизводительные вычислительные системы с программируемой архитектурой, существенно опережающие существующие аналоги по многим ключевым характеристикам.

ПЛИС – основной элемент суперкомпьютера

По этому пути уже идут ведущие мировые производители. В то же время западные и отечественные производители используют ПЛИС, как правило, только в качестве сопроцессоров к стандартным вычислительным узлам – универсальным микропроцессорам. Концепция же построения ВС с программируемой архитектурой предполагает использовать ПЛИС в качестве базы для создания реконфигурируемых вычислительных систем, адаптируемых к структуре решаемой задачи. В качестве основного вычислительного элемента используют-

© СТА-ПРЕСС

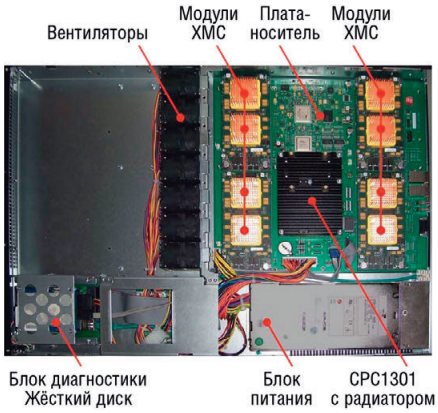


Рис. 1. Общий вид БВР-01

ся вычислительные структуры, созданные в поле логических блоков ПЛИС, в то время как небольшое количество универсальных микропроцессоров выполняют вспомогательные функции: загрузку конфигураций ПЛИС, обмен данными, управление, тестирование, загрузку исходных данных, визуализацию результатов и т.п.

Высокопроизводительные вычислительные системы (ВВС) на основе ПЛИС предназначены для решения задач, требующих обработки сверхбольших информационных массивов и потоков. Современная тенденция к высокой плотности вычислений предъявляет особые требования к архитектуре построения ВВС и акцентирует внимание на достижении максимальной производительности при таких конструктивных ограничениях, как габариты, потребляемая мощность и тепловыделение. Имеющиеся на сегодняшний день вычислители на базе ПЛИС в основном узко ориентированы на решение задач обработки по одному и тому же алгоритму большого количества наборов входных данных и до недавнего времени заметно уступали там, где требовались вычисления, связанные с высокоскоростной передачей данных как между элементами ВВС, так и при взаимодействии ВВС с другими элементами кластера.

В подавляющем большинстве случаев кластеры на основе ПЛИС применяются для решения математических задач (в том числе задач криптографии и обеспечения информационной безопасности), при этом решения по объединению всех вычислительных блоков в единое вычислительное пространство заказчик принимает самостоятельно. Такой вариант вполне допустим для типовых задач. Однако круг задач, реализуемых на кластерах такого рода, значительно шире. Требования, предъявляемые к подобным системам их заказчиками, диктуют необходимость более специфического функционала, организации гораздо более сложного взаимодействия между узлами кластера, имеются существенные требования к пропускной способности каналов передачи данных. Этот список может быть расширен, однако уже на данном этапе становится ясно, что архитектурные и конструктивные требования заказчиков таковы, что элементы ВВС должны обладать значительно улучшенными функциональными характеристиками и давать возможность построения кластеров любых типов, в том числе и в зависимости от решаемой задачи.

В процессе построения любых программных систем решения о функциональных возможностях и структуре отдельных компонентов следует принимать после того, как будет разработана общая архитектура системы. Этот тезис верен в том числе и тогда, когда речь идёт о написании программного продукта для высокопроизводительных кластеров на основе ПЛИС. Наряду с написанием конфигурационных файлов ПЛИС существует необходимость в обеспечении совместного функционирования всех вычислительных модулей кластера, координации и диспетчеризации вычислительного процесса.

Архитектура суперкомпьютера на основе ПЛИС

Современные ПЛИС потенциально обладают широкими возможностями для применения в качестве основных элементов ВВС [4]. При этом главным препятствием к их использованию остаётся фактическое отсутствие адекватной архитектуры вычислителя (совокупности вычислителей – кластер), позволившей бы наиболее широко применить все потенциальные возможности.

Учитывая широкий класс задач, требующих новых подходов к высокопроизводительным вычислениям, на основе изложенных принципов перед разработчиками компании FASTWEL была поставлена задача создания вычислителя нового поколения БВР-01 (рис. 1). Вычислитель ориентирован на решение задач, требующих интенсивной обработки данных, применения методов линейной алгебры, цифровой обработки сигналов, математической физики, символьной обработки и рассчитан на использование во многих встраиваемых системах, в том числе в системах военного назначения, системах обеспечения информационной безопасности, мобильных системах транспорта. Главные его особенности – возможность гибкого конфигурирования собственной структуры и возможность объединения с другими аналогичными устройствами для создания кластерных структур.

БВР-01 представляет собой законченный блок в виде 19" конструктива высотой 1U с управляющим компьютером (УК) CPC1301 компании FASTWEL, выполненным на базе процессора Intel Core 2 Duo, и с восемью ПЛИС Xilinx Virtex-6, соединёнными между собой современным высокоскоростным интерфейсом PCI Express Gen 2.0. На БВР-01 могут устанавливаться любые ПЛИС из семейства Xilinx Virtex-6: LX240, LX365, LX550, SX315 или SX475 (табл. 1). Модуль памяти EM-DDR3-2GB позволяет использовать память DDR3 ёмкостью 2 Гбайт на ПЛИС.

На задней панели блока расположены разъёмы внешних интерфейсов (рис. 2).

Таблица 1

Основные характеристики современных ПЛИС серии Virtex-6

Название микросхемы	Количество логических элементов	Конфигурируемые логические элементы (CLBs)		Блочная память			Интерфейсы для PCI-E	Mac-адреса для Ethernet	Количество пользовательских вводов/выводов
		Логические элементы	Распределённая память (кбайт)	Количество блоков 18 кбайт	Количество блоков 36 кбайт	Всего, кбайт			
XC6VLX75T	74 496	11 640	1 045	312	156	5 616	1	4	360
XC6VLX240T	241 152	37 680	3 650	832	416	14 976	2	4	720
XC6VLX365T	364 032	56 880	4 130	832	416	14 976	2	4	720
XC6VLX550T	549 888	85 920	6 200	1 264	632	22 752	2	4	1 200
XC6VSX315T	314 880	49 200	5 090	1 408	704	25 344	2	4	720
XC6VSX475T	476 160	74 400	7 640	2 128	1 064	38 304	2	4	840

© СТА-ПРЕСС



Рис. 2. Интерфейсные разъёмы на задней панели БВР-01

Электропитание подаётся в БВР-01 через разъём питания, находящийся на задней панели. Подаваемое напряжения преобразуется до требуемого номинала интегрированными в устройство DC/DC-конверторами собственной разработки. Обеспечивается рабочий ток более 100 А по номиналу 1 В на пару ПЛИС, что допускает использование в БВР-01 самых больших и энергоёмких кристаллов ПЛИС семейства Virtex-6.

Структурная схема БВР-01 приведена на рис. 3.

Для реализации PCI Express в БВР-01 предусмотрен коммутатор PEX8648, с помощью которого каждая из восьми ПЛИС связана друг с другом и с УК, что позволяет передавать данные по шине PCI Express Gen 2.0 с суммарной пропускной способностью на уровне 20 Гбит/с. Внешний порт PCI Express позволяет каскадировать БВР-01 с использованием медных или оптических кабелей.

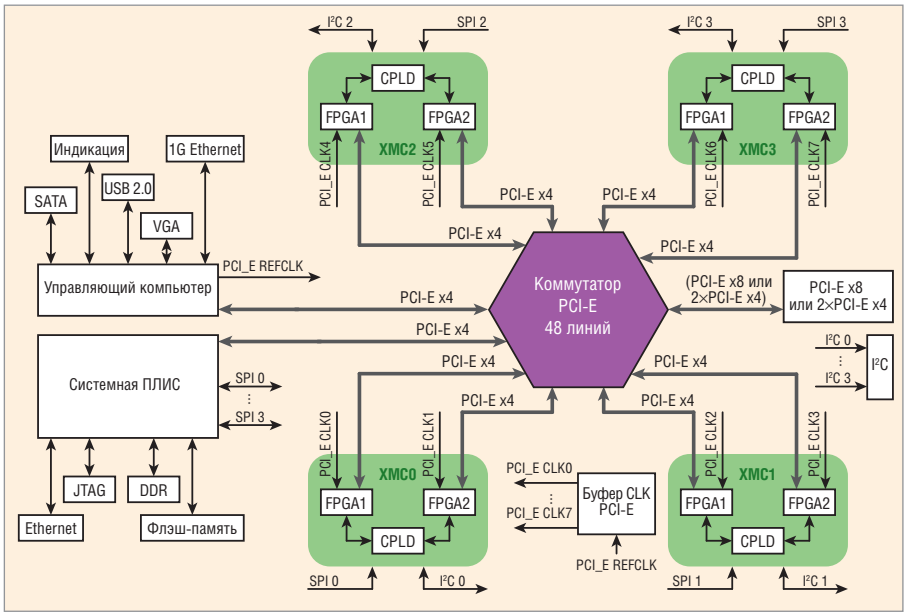
Мониторинг, диагностика, контроль данных о напряжении и температуре кристаллов ПЛИС, управление питанием БВР-01 производятся с использованием специально для этого разработанного модуля диагностики (МД), который имеет отдельный сетевой выход Fast Ethernet и реализован с использованием Web-интерфейса.

Габаритные размеры БВР-01 составляют 44×482×650 мм (В×Ш×Г), вес 25 кг.

В целом БВР-01 представляет собой современный, легко масштабируемый вычислитель на базе реконфигурируемых элементов ПЛИС Xilinx Virtex-6 (LX240, LX365, LX550, SX315 или SX475) и с общим энергопотреблением менее 800 Вт.

В основу его разработки положено объединение следующих составляющих:

- вычислительный элемент (ВЭ) – в качестве основного (минимального) ВЭ предлагается модуль XMC с установленными на нём двумя ПЛИС Xilinx (LX550 или SX475);
- управляющий компьютер – в качестве УК предлагается COM Express-модуль CPC1301;
- плата Extended ATX – плата-носитель с установленными на ней четырьмя ВЭ, УК, коммутатором PCI Express и системной ПЛИС;



Условные обозначения:

CPLD – конфигурационная ПЛИС; **XMC 0...3** – несущие платы;

FPGA1, **FPGA2** – программируемые логические интегральные схемы.

Рис. 3. Структурная схема БВР-01

- модуль диагностики – в качестве МД предлагается плата RDM, управляющая диагностируемыми параметрами БВР-01, в том числе напряжением и температурой, и имеющая в своём составе сетевой выход Fast Ethernet.

Блок вычислительный реконфигурируемый (БВР-01) объединяет в себе 4 ВЭ, УК, плату-носитель, МД и является базовым элементом построения кластера. В БВР-01 реализованы такие принципы, как:

- универсальность – возможность выполнения практически любых вычислительно-трудоёмких задач;
- масштабируемость – возможность формировать кластер из любого количества таких блоков.

Заключение

Индустрия суперкомпьютеров за последние годы прошла огромный путь и нашла своё место в решении широкого круга задач. В то же время требования к современным вычислительным системам всё возрастают и толкают производителей, с одной стороны, к конструированию узкоспециализированных решений, ориентированных на конкретные классы задач, а с другой – к поиску универсальных и наиболее эффективных решений.

Благодаря использованию уникальных технических и программных решений, а также высокоскоростных интерфейсов передачи данных БВР-01 в полной мере удовлетворяет требованиям, предъявляемым к современным универсальным высокопроизводительным вычислителям, позволяя создавать на своей основе ПЛИС-суперкомпьютеры, превосходящие по технико-экономическим характеристикам ВВС с другой архитектурой в сегменте рынка суперЭВМ и предоставляя все основания для применения во встраиваемых системах военного назначения, требующих высокоскоростной обработки сверхбольших объёмов информации. Этот вывод подтверждается успешными результатами первых внедрений представленного в статье изделия. ●

Литература

1. Волков Д. Реальность и фантазии // Открытые системы. – 2006. – № 5.
2. Аладышев О.С., Дикарев Н.И., Овсянников А.П., Телегин П.Н., Шабанов Б.М. СуперЭВМ: области применения и требования к производительности // Известия высших учебных заведений. Электроника. – 2004. – № 1. – С. 13–17.
3. Каляев А.В., Левин И.И. Модульно-наращиваемые многопроцессорные системы со структурно-процедурной организацией вычислений. – М. : Янус-К, 2003. – 380 с.
4. Virtex-6 Family Overview DS150 (v2.4). January 19, 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds150.pdf.

Автор – сотрудник фирмы FASTWEL

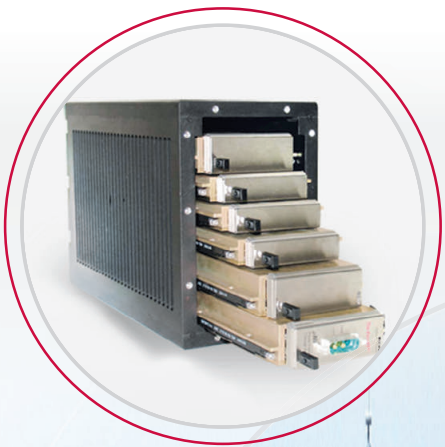
Телефон: (495) 234-0639

E-mail: info@fastwel.ru

© СТА-ПРЕСС

PENTAIR CALMARK Birtcher Schroff®

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



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ

#80

ProSoft®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

Автоматизированные системы контроля приводов наведения и стабилизации

Алексей Бабкин, Владимир Николаев, Илья Струков

Автоматизированные системы контроля (АСК) используются ОАО «ВНИИ «Сигнал» на всех этапах жизненного цикла приводов наведения и стабилизации. В статье изложены основные принципы, которыми руководствуются проектировщики АСК при разработке систем контроля. Излагаются функциональные возможности и особенности работы систем контроля с приводами.

Введение

Одним из основных инструментов, позволяющих решать задачи повышения качества, сокращения сроков разработки и изготовления приводов наведения и стабилизации (ПНС), являются автоматизированные системы контроля (АСК) [1].

Разработанные ОАО «ВНИИ «Сигнал» АСК применяются на всех этапах жизненного цикла ПНС, начиная с экспериментальных исследований и до сервисной поддержки при эксплуатации. На этапе НИР АСК применяются для отработки новых алгоритмов управления и функционального контроля ПНС, а также разработки и отладки программного обеспечения (ПО) для вновь применяемых вычислительных средств управления приводами. На стадии ОКР с помощью АСК обеспечивается отладка как ПО цифровых блоков управления приводов, так и ПО собственно АСК, применяемых для автономных и объектных испытаний ПНС. При серийном производстве основной задачей, решаемой с помощью АСК, является обеспечение достоверного контроля параметров и характеристик ПНС, установленных в технической документации. На стадии эксплуатации приводов в составе комплексов вооружения АСК включается в номенклатуру нестандартного технологического оборудования сервисных центров и ремонтных предприятий.

Конфигурация АСК

При разработке АСК приводов наведения и стабилизации учитываются требования по назначению, сопряжению с ПНС, а также целый ряд требований, вытекающих из опыта разработки и эксплуатации АСК. Эти требования выливаются в перечисляемые далее принципы.

1. Модульный принцип построения аппаратной части АСК, позволяющий проводить контроль не только приводов в целом, но и ряда составных частей ПНС (цифровые блоки управления – ЦБУ, цифровые субблоки электрорадиоэлементов, датчики углового положения, преобразователи аналогового сигнала в код – ПАК, приборы принимающие – ПП).
2. Построение АСК на единой программно-аппаратной базе для экспериментального исследования ПНС и проведения испытаний при серийном производстве. Такой подход реализуется путём сочетания серийно выпускаемых аппаратных средств (контроллеры цифровых каналов связи ГОСТ Р 52070-2003, RS-232, RS-422, RS-485, стык С2, ИРПС, платы АЦП, ЦАП) и специализированных многофункциональных устройств сопряжения собственной разработки.
3. Использование ПЭВМ в качестве универсального измерительного прибора (запоминающий осциллограф, частотомер, вольтметр, спектроанализатор и др.), что позволяет сократить количество приборов при исследовании ПНС, сократить сроки отладки, повысить объективность результатов исследования, расширить возможности обработки результатов, обеспечить их архивацию [2, 3].
4. Использование для устройств сопряжения стандартизованной системной шины ISA. Это даёт возможность применять широкий ряд серийно выпускаемых устройств сопряжения (используются платы фирм «Элкус», Advantech, «Инструментальные системы») и платы разработки ОАО «ВНИИ «Сигнал».
5. Использование серийно выпускаемых средств вычислительной техники и типовой операционной системы Windows NT, обеспечивающей:
   - работу в режиме реального времени;
   - возможность разработки программ для ЦБУ.
6. Использование типовой среды разработки Delphi, обеспечивающей:
   - возможность применения готовых встроенных графических элементов для пользовательского интерфейса;
   - возможность применения типовых драйверов и подпрограмм;
   - возможность применения языков программирования высокого уровня.
7. Построение профессионального пользовательского интерфейса, обеспечивающего быстрое обучение оператора.

Основой АСК, построенной в соответствии с перечисленными принципами, является технологическая ПЭВМ, которая отвечает следующим требованиям:

© СТА-ПРЕСС

Таблица 1

Основные технические характеристики платы сбора данных PCL-812PG фирмы Advantech

АЦП	8 каналов, 12 бит, 30 кГц
ЦАП	2 канала, 12 бит, ±10 В
Оптоизолированные входы	8 входов, 14 мА
Входы-выходы TTL	16 двунаправленных портов, 8/6 бит
Релейные выходы	8 выходов, 14 мА
Системная шина	ISA

- процессор Pentium IV;
- 256 Мбайт оперативной памяти (порядка 50 Мбайт занимает ядро ОС Windows NT, программа, запущенная в среде разработки Delphi, занимает около 200 Мбайт);
- 19" SVGA-монитор, поддерживающий разрешение 800×600 точек (обеспечивает одновременную визуализацию до трёх регистрируемых процессов, индикацию на экране до 150 элементов управления и отображения информации);
- накопитель на лазерных компакт-дисках (прикладное ПО поставляется на компакт-дисках);
- клавиатура и манипулятор мышь (обеспечивают управление работой АСК);
- 10 Мбайт свободного места на жёстком диске (для регистрации и ведения архива);
- системная шина ISA (для подключения плат сопряжения).

В качестве устройств сопряжения выбраны типовые и высоконадёжные платы обработки сигналов:

- плата релейных выходов PCL-735 фирмы Advantech, которая обеспечивает управление электромеханическими устройствами стендов-нагружателей;
- плата 6-канального ЦАП PCL-726 фирмы Advantech, имитирующая сигналы сопряжения центральной вычислительной системы;
- универсальная плата сбора данных PCL-812PG фирмы Advantech, осуществляющая ввод и аналого-цифровое преобразование сигналов состояния контролируемого ПНС;
- плата ТМК-400 ТУ 4032-001-23125023-94 фирмы «Элкус», которая обеспечивает сопряжение ПЭВМ с мультиплексным каналом по ГОСТ 26765.52-87 (канал Манчестер-2).

Плата сбора данных PCL-812PG фирмы Advantech обеспечивает имитацию сигналов системы автоматики, взаимодействующей с ПНС в составе объекта. Её краткие технические характеристики приведены в табл. 1.

Удобство использования комплектующих фирмы Advantech объясняется ещё и тем, что эта фирма одной из первых предложила на российском рынке комплекты современного оборудования (по своей сути – набор «Конструктор») для проектирования систем контроля – промышленные компьютеры на базе корпуса IPC-510 с набором плат сбора данных, с дополнительным встроенным набором различных шин и интерфейсов. Модульность конструкции такого компьютера позволяет значительно снизить затраты на разработку АСК и стендового оборудования. Высокая надёжность, эффективность, простота обслуживания АСК на базе этой ПЭВМ имели решающее значение при определении конфигурации системы.

С целью минимизации аппаратного состава АСК в ОАО «ВНИИ «Сигнал» разработаны собственные универсальные специализированные платы.

1. **Плата сопряжения РУИЦ 442249.089** обеспечивает контроль и настройку цифровых блоков электрорадиоэлементов (ЭРЭ), имеющих цифровой канал связи ИРПС. Её основные характеристики:
   - число каналов ИРПС – 2;
   - скорость обмена по каналу – 38 кБод;
   - системная шина – ISA.
2. **Плата сопряжения РУИЦ 442249.090** обеспечивает контроль и настройку цифровых блоков ЭРЭ и блоков управления ПНС. Её основные характеристики:
   - оптоизолированные входы 27 В, 14 мА – 5;
   - оптоизолированные входы 5 В, 14 мА – 6;
   - оптоизолированные дискретные выходы 27 В – 5;
   - оптоизолированные дискретные выходы 7 В – 9;
   - TTL-выходы (порт) – 10;
   - системная шина – ISA.

В обобщённом виде структура АСК представлена на рис. 1.

Необходимо понимать, что разработанная и внедрённая АСК используется для приводов наведения и стабилизации, то есть в военных разработках. В военных разработках и разработках двойного назначения при выборе комплектующих используются два критерия: 1) комплектующие должны быть исключительно отечественного производства; 2) предприятие, которое производит изделия из числа комплектующих, должно иметь сертификат (разрешение) от российских военных, а на его территории должна быть постоянно действующая военная приёмка.

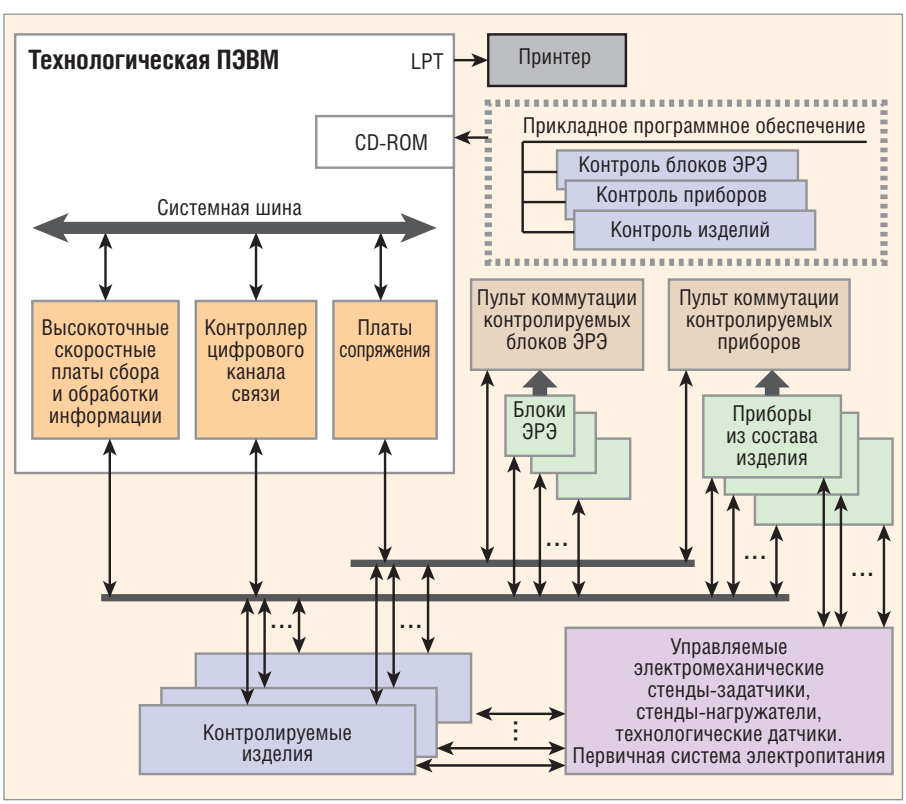


Рис. 1. Структура автоматизированной системы контроля

© СТА-ПРЕСС



Рис. 2. Схема, иллюстрирующая организацию информационного обмена при совместной работе АСН и ПНС объекта

Поэтому ни о каких импортных комплектующих (китайских, тайваньских, английских, бразильских и т.д. и даже совместных предприятий) в данном случае не может быть и речи, никакую продукцию Honeywell, Analog Devices, Siemens, Murata, Atmel, Apple и других мировых лидеров электроники применять нельзя, хотя при этом только следование второму из перечисленных критериев автоматически ведёт к удорожанию комплектующих как минимум в 2 раза.

Если же выбор разработчика и остановился жёстко на каком-то импортном изделии, то необходимо пройти в буквальном смысле семь кругов ада, чтобы получить разрешение на его применение. Предприятия российского ОПК выкручиваются из данной ситуации кто как может. Такое положение распространяется на всю продукцию военного и двойного назначения, в том числе на технологическую и сервисную аппаратуру, к которой относится АСК ПНС. И это при том, что на сегодняшний день наш оборонный комплекс отстал от зарубежья по многим позициям в части комплектующих и технологий их производства. В данных условиях всё чаще приходится стоять перед выбором такого плана: либо новое изделие для российской армии будет размером с вагон и делать его будут топором и гаечным ключом, но все комплектующие будут российские, либо новое изделие будет размером с чемодан, но с применением импорта.

Основные режимы работы АСК

Выделяются четыре основных режима работы АСК:

- отладка цифровых алгоритмов управления приводов;
- проведение пусконаладочных работ с приводами как на стенде, так и в составе изделия (проверка электрического и информационного сопряжения);
- настройка приводов;
- автоматизированное проведение испытаний приводов (проверка на соответствие техническим условиям).

Для обеспечения отладки цифровых алгоритмов управления приводов в АСК реализован технологический (расширенный) протокол обмена между ПЭВМ и цифровым блоком управления ПНС. Данный протокол позволяет проводить настройку отдельных контуров и звеньев алгоритма. При этом влияние настраиваемых параметров на характеристики привода можно наглядно наблюдать в режиме реального времени на дисплее ПЭВМ (рис. 2).

При проведении пусконаладочных работ обеспечивается выдача в контролируемое изделие в последовательности, предусмотренной протоколами сопряжения, входных управляющих сигналов и команд. При этом на экран дисплея для анализа оператором должна выводиться информация о состоянии всех контролируемых сигналов приводов. Пример общего вида панели управления в этом режиме представлен на рис. 3.

Работа с АСК в режиме настройки выполняется в диалоговом режиме. Программа обеспечивает возможность выбора типовых для ПНС задающих воздействий с установленными оператором параметрами и расчёт показателей качества функционирования приборов. Результаты отработки этих воздействий регистрируются в файле и могут выводиться на монитор в реальном масштабе времени. Анализ информации, сохранённой в файле, может проводиться как в графическом, так и в табличном виде. Оператор в соответствии с инструкцией по настройке осуществляет корректировку параметров алгоритма управления. Пример общего

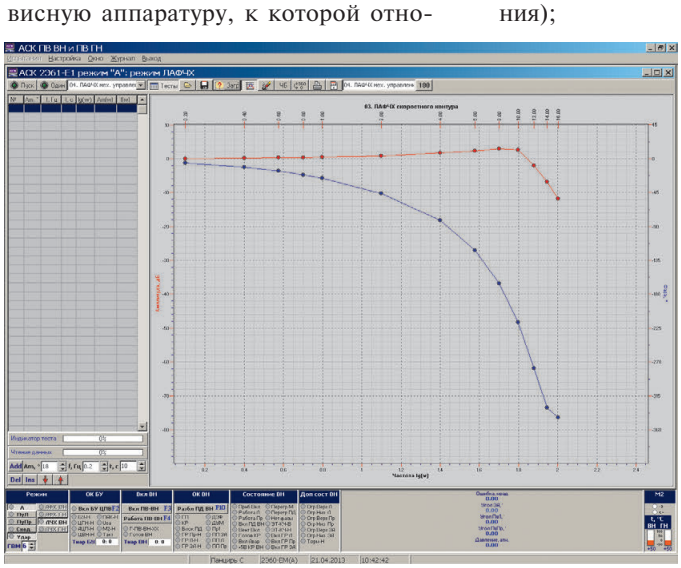


Рис. 3. Вид панели управления в режиме пусконаладочных работ

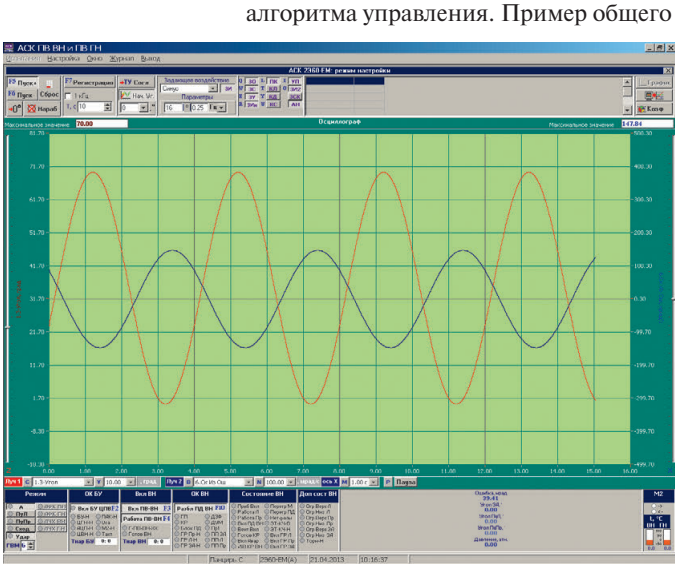


Рис. 4. Вид панели управления в режиме настройки ПНС

© СТА-ПРЕСС



Рис. 5. Комплекс «Панцирь-С1» (экспортный вариант)

вида панели управления при настройке представлен на рис. 4.

Режим автоматизированных испытаний позволяет:

1) в диалоговом режиме ввести переменные параметры:
   - серийный номер изделия,
   - фамилии представителей предъявляющих и контролирующих организаций;
2) выбрать дополнительные функции:
   - сохранить все результаты работы на жёстком диске ПЭВМ,
   - вести постоянный оперативный контроль ПНС,
   - обеспечить возможность выборочного проведения тестов.

Включение привода происходит под управлением АСК автоматически, после чего начинается контроль по заданной циклограмме. Во время проведения контроля формируются задающие воздействия в соответствии с пунктами ТУ в течение фиксированного времени, запоминаются сигналы, поступающие с изделия, производится расчёт показателей качества его функционирования.

По окончании контроля привод автоматически выключается, программа АСК анализирует соответствие результатов требованиям ТУ и подготавливает протокол контроля для его вывода на монитор и принтер. Дата проведения испытаний устанавливается программой автоматически.

Перспективы развития АСК высокодинамичных ПНС

Наряду с традиционными функциями, выполняемыми АСК (формирование тестовых сигналов, определение показателей качества приводов во временной и частотной областях, предоставление оператору возможности проводить настройку ПНС), ОАО «ВНИИ «Сигнал» в настоящее время перешло к реализации на практике автоматической настройки приводов в процессе их изготовления с помощью программно-аппаратных средств АСК. Решена задача автоматической настройки позиционных контуров управления высокодинамичных ПНС вооружения комплекса «Панцирь-С1» при их серийном изготовлении (рис. 5).

Одним из направлений расширения функций АСК является обеспечение возможности просмотра и обработки результатов (файлов) телеметрии, зафиксированных при работе ПНС в составе изделия.

АСК при работе с такой информацией должны обеспечивать:

- отображение и анализ графиков изменения контролируемых параметров;
- оценку статистических характеристик контролируемых процессов.

Перечисленные функции АСК по работе с телеметрией уже реализованы в АСК «Панцирь-С1».

Следует отметить, что расширение функциональных возможностей АСК влечёт за собой и дополнительные работы по расширению прикладного ПО цифровой части ПНС, что, как показывает опыт, многократно окупается.

Разработанные и эксплуатируемые ОАО «ВНИИ «Сигнал» АСК комплексов «Кортик», «Каштан», «Панцирь-С1», «Ураган 1М» и других уже показали свою эффективность не только при стендовых испытаниях приводов, но и при изготовлении соответствующих объектов вооружения. ●

Литература

1. Платанный В.И., Николаев В.Я., Крылов Д.Ю. Автоматизированная система контроля приводов наведения и стабилизации // Оборонная техника. – 2001. – № 5. – С. 41–46.
2. Николаев В.Я., Новосёлов Б.В. Сервисные средства систем наведения и стабилизации, поставляемых на экспорт в составе корабельных, сухопутных и авиационных комплексов // Исследование, проектирование, испытания и эксплуатация информационно-измерительных устройств военной техники : материалы Всероссийской научно-тех. конф. – М. : РАРАН, 2010. – С. 21–30.
3. Николаев В.Я., Бабкин А.В., Крылов Д.Ю., Смирнов А.Ю. От шлейфовых осциллографов до автоматизированных систем контроля // Оборонная техника. – 2005. – № 2–3. – С. 75–82.

E-mail: olnikst@yandex.ru

© СТА-ПРЕСС



Гидроакустические средства визуализации для необитаемых подводных аппаратов

Владимир Лекомцев

Приводится описание характеристик типового ряда гидролокаторов, разрабатываемых в ОАО «Акустический институт им. акад. Н.Н. Андреева» и предназначенных для освещения подводной обстановки с использованием необитаемых подводных аппаратов – телеуправляемых или автономных. При разработке всех гидролокаторов значительное внимание уделяется минимизации объёма аппаратуры, который в основном ограничивается размерами антенны, определяемыми в свою очередь требованиями к дальности действия и разрешающей способности. Все гидролокаторы имеют унифицированный интерфейс Ethernet. Приводится пример объединения разрабатываемых гидролокаторов в многофункциональную гидроакустическую систему, предназначенную для промерных, навигационных и поисковых целей.

Для визуализации подводной обстановки с применением телеуправляемых и автономных подводных аппаратов используются главным образом оптические и акустические средства. Оптические средства визуализации благодаря существенно более короткой длине волны обеспечивают наибольшее разрешение. Однако вследствие значительного поглощения света дальность действия оптических средств освещения даже в чистой воде не превышает десятков метров, а в мутной воде, характерной для условий проведения подводно-технических работ, а также для большинства внутренних водоёмов, она не превышает метра. В этом случае практически единственную возможность для получения информации о подводной обстановке предоставляют гидроакустические средства благодаря существенно меньшему затуханию звука в воде.

Очевидным требованием к гидроакустическим средствам визуализации, кроме высокой дальности действия, является обеспечение высокой разрешающей способности, определяемой как размерами элемента разрешения, так и числом этих элементов. Стремление одновременно уменьшить весогабаритные характеристики гидролокатора и повысить его разрешающую способность неизбежно приводит к необходимости повышения рабочей частоты. Однако повышение рабочей частоты сдерживается ростом коэффициента поглощения звука и соответственно дальности действия гидролокатора [1]. Таким образом, существует прямая связь между дальностью действия гидролокатора и оптимальной рабочей частотой, и, следовательно, размерами антенны. В табл. 1 приведены ориентировочные оценки оптимальной частоты и соответственно линейного размера антенны в зависимости от дальности действия для гидролокатора секторного обзора с числом разрешаемых элементов порядка 100 [2].

Таблица 1

Ориентировочные оценки оптимальной частоты и линейного размера антенны в зависимости от дальности действия для гидролокатора секторного обзора с числом разрешаемых элементов порядка 100

Дальность действия, м	20	50	100	200	500	1000
Оптимальная частота, кГц	710	360	220	130	67	40
Длина антенны, м	0,21	0,42	0,68	1,15	2,24	3,75

Следует отметить, что с увеличением дальности действия гидролокатора, с одной стороны, увеличиваются размеры антенны и гидролокатора в целом, а с другой – ухудшается линейное разрешение с увеличением дистанции. Так, даже при угловом разрешении 0,5° на дистанции 100 м линейное разрешение составит порядка 1 м, что неприемлемо при поиске и распознавании малогабаритных объектов. Повышение линейного разрешения в этом случае возможно при приближении гидролокатора к подводному объекту с помощью телеуправляемых или автономных подводных аппаратов.

В зависимости от решаемой задачи освещения подводной обстановки для установки на подводные аппараты могут быть востребованы все известные типы гидролокаторов: многолучевые эхолоты (МЛЭ) – для картирования дна, поиска объектов на дне и в водной толще, гидролокаторы бокового обзора (ГБО) – для поиска объектов на дне в широкой полосе обзора, а при использовании интерферометрического ГБО (ИГБО) – и для площадной съёмки рельефа дна, гидролокаторы секторного обзора (ГСО) – для обеспечения навигационной безопасности и поиска объектов по курсу движения подводного аппарата. Особой разновидностью гидролокаторов секторного обзора являются 2D- и 3D-звуко-

© СТА-ПРЕСС

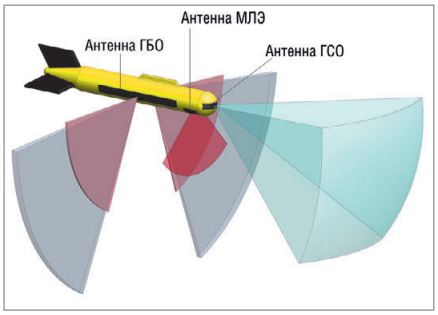


Рис. 1. Общий вид многофункциональной гидроакустической системы

визоры, отличающиеся повышенной разрешающей способностью по углу (не хуже 1°) и по дистанции (порядка 1 см). Эти звуковизоры могут использоваться для поиска, обследования и распознавания подводных объектов по их акустическому изображению.

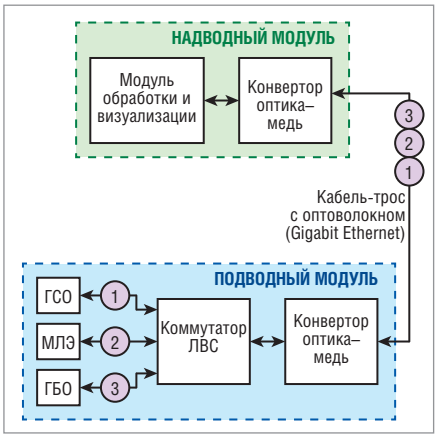
ОАО «Акустический институт им. акад. Н.Н. Андреева» (АКИН) имеет определённый опыт разработки всех перечисленных типов гидролокаторов. В своём классе гидролокаторы АКИН соответствуют мировому уровню. Однако все эти гидролокаторы, за исключением портативного водолазного звуковизора, имеют значительные весогабаритные характеристики и рассчитаны на консольное крепление к борту судна либо на буксировку с помощью кабеля-троса. Для более лёгких телеуправляемых (ТПА) и автономных необитаемых подводных аппаратов (АНПА) необходима разработка новых гидроакустических средств основных типов: МЛЭ, ГБО, ИГБО и ГСО.

Многофункциональная гидроакустическая система

Востребованность в различных гидролокаторах для подводных аппаратов учитывается при разработке многофункциональной гидроакустической системы (МФГС), предназначаемой для площадной съёмки дна и обеспечения навигационной безопасности плавания. Общий вид МФГС с расположением антенн и секторов обзора представлен на рис. 1.

В состав этой системы входят многолучевой эхолот, гидролокатор бокового обзора, интерферометрический ГБО и вперёдсмотрящий гидролокатор секторного обзора. Все эти гидролокаторы размещаются на одном носителе, который может либо жёстко крепиться к борту судна, либо буксироваться за кабель-трос. Для обеспечения возможности использования отдельных гидролокаторов, входящих в состав МФГС, на телеуправляемых или автономных подводных аппаратах предпринимаются следующие меры:

- минимизируются весогабаритные характеристики;
- предусматривается возможность механического отсоединения отдельных гидролокаторов;
- унифицируются электрический и программный интерфейсы.



Условные обозначения:
1 – информация от ГСО, формат UDP, 30 Мбит/с;
2 – информация от МЛЭ, формат UDP, 200 Мбит/с;
3 – информация от ГБО, формат UDP, 15 Мбит/с.

Рис. 2. Схема информационных потоков в МФГС

Схема информационных потоков в МФГС представлена на рис. 2.

Каждый из гидролокаторов предусматривает обмен информацией по стандарту Ethernet. Для обеспечения обмена информацией с каждым из гидролокаторов по одному кабелю используется стандартный коммутатор локальной вычислительной сети (ЛВС). При такой организации информационных потоков каждый из гидролокаторов может использоваться независимо от других.

Далее приводится краткая характеристика отдельных гидролокаторов, входящих в состав МФГС.

Гидролокатор секторного обзора

ГСО предназначается для обеспечения навигационной безопасности буксируемого тела. Корпус гидролокатора выполнен в виде полусферы диаметром 190 мм. Для размещения антенны часть полусферы выбрана под цилиндрическую поверхность радиусом 100 мм. Антенна состоит из трёх рядов пьезоэлементов (ПЭ), работающих в обратимом режиме. Каждый ряд содержит 20 ПЭ, размещаемых на дуге протяжённостью 106°. Корпус ГСО закрепляется в носовой части буксируемого тела так, чтобы антенна была обращена в сторону его движения, а дуги с ПЭ располагались в горизонтальной плоскости.

Таблица 2

Основные технические характеристики ГСО

Характеристика	Значение
Ширина сектора обзора, °:	
• в горизонтальной плоскости	60
• в вертикальной плоскости	30
Дальность действия, м	500
Угловое разрешение, °	6
Разрешение по дистанции, см	10
Габариты, мм	190×190×180
Вес в воздухе/воде, кгс	5/2
Рабочая глубина, м	300

Блок электроники размещается внутри полусферического корпуса ГБО и частично выступает за её пределы. Для обеспечения герметичности блок электроники закрывается крышкой, выполненной в виде цилиндрического колпака. Высота колпака составляет 60 мм. На задней крышке колпака размещается герморазъём на 8 контактов. К герморазъёму подключается кабель, содержащий 4 витые пары. Две пары используются для связи с внешним потребителем по стандарту Fast Ethernet, а две другие – для подачи питания от внешнего источника тока.

По Ethernet-связи подводный модуль передаёт выборку сигналов со всех элементов приёмной антенны. Оцифровка входных сигналов, а также их цифровая фильтрация, децимация и формирование передаваемых пакетов производятся под управлением программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС), входящей в состав блока электроники. Кроме того, ПЛИС формирует излучаемые сигналы, сигнал управления коэффициентом усиления, осуществляет приём сигналов управления, передаваемых пользователем по Ethernet-связи. Эти сигналы управления позволяют варьировать параметры излучаемого сигнала (длительность, период посылки, полосу частот и форму), длительность выборки, сектора облучения.

Основные технические характеристики ГСО представлены в табл. 2.

Многолучевой эхолот

МЛЭ выполнен в форме цилиндра диаметром 120 мм и высотой 170 мм. Излучающая антенна длиной 120 мм вмонтирована вдоль образующей цилиндрического корпуса. Приёмная антенна имеет форму дуги и располагается на боковой поверхности одной из крышек корпуса. Для совмещения поверхности этой антенны с поверхностью обтекателя буксируемого тела радиус дуги антенны приравнивается радиусу буксируемого тела, равной

© СТА-ПРЕСС

Таблица 3

Основные технические характеристики МЛЭ

Характеристика	Значение
Рабочая частота, кГц	750
Дальность действия, м	50
Ширина сектора обзора, °	60
Угловое разрешение, °	1
Разрешение по дистанции, см	1
Габариты, мм	∅120×170
Вес в воздухе/воде, кгс	5/2
Рабочая глубина, м	300

Таблица 4

Основные технические характеристики ГБО

Характеристика	Значение
Рабочая частота, кГц	135
Дальность действия на один борт, м	500
Ширина сектора обзора, °	60
Угловое разрешение, °	0,6
Разрешение по дистанции, см	5
Длина антенны, мм	930
Габариты блока электроники, мм	∅96×270
Вес в воздухе/воде, кгс	2/1

Таблица 5

Основные технические характеристики 2D-звуковизора разработки ФГУП «АКИН»

Характеристика	Значение
Рабочая частота, кГц	450
Дальность действия, м	100
Ширина сектора обзора, °	45
Угловое разрешение, °	1
Разрешение по дистанции, см	2,5

Таблица 6

Основные технические характеристики 3D-звуковизора разработки ФГУП «АКИН»

Характеристика	Значение
Рабочая частота, кГц	1000
Дальность действия, м	20
Ширина сектора обзора, °	30×30
Угловое разрешение, °	1×1
Разрешение по дистанции, см	1
Габариты, мм	∅100×200
Интерфейс	Ethernet

95 мм. В угловом измерении длина приёмной антенны составляет 74°.

Блок электроники МЛЭ выполняет те же функции, что и блок электроники ГСО: формирование излучаемых сигналов, усиление сигналов с элементов приёмной антенны с регулируемым по времени коэффициентом усиления, оцифровку этих сигналов, цифровую фильтрацию, децимацию и пересылку пользователю по стандарту Gigabit Ethernet. Для подключения МЛЭ к Ethernet-линии в основании его цилиндрического корпуса монтируется герморазъём на 8 контактов. Подача питания в МЛЭ производится по сигнальным парам проводов с использованием технологии Power over Ethernet (PoE). В состав блока электроники дополнительно включены датчики крена, дифферента и электронный компас.

Основные технические характеристики МЛЭ приведены в табл. 3.

Гидролокатор бокового обзора

ГБО включает в свой состав блок электроники, конструктивно выполненный в виде цилиндра диаметром 96 мм и высотой 270 мм, и две линейные антенны, одна из которых крепится к левому борту буксируемого тела, а вторая – к правому. Подключение антенн к блоку электроники производится с помощью гибких кабелей и герморазъёмов.

Основные технические характеристики ГБО приведены в табл. 4.

Интерферометрический гидролокатор бокового обзора

ИГБО формируется на основе одной из секций антенны ГБО и второй линейной антенны, параллельной антенне ГБО и разнесённой с ней в вертикальной плоскости приблизительно на 10 см. Длина второй антенны равна длине одной секции антенны ГБО – 430 мм. Расчётная дальность действия ИГБО составляет 300 м, точность воспроизведения рельефа дна – 0,5 м.

Звуковизоры

Звуковизор по существу является гидролокатором с высоким пространственным разрешением (не менее 1° по углу и несколько сантиметров по дистанции), позволяющим выделить не только отметку в направлении объекта, но и его форму. Следующее отличие касается требования формировать акустическое изображение в режиме реального времени. По этой причине к звуковизорам не следует причислять упоминавшиеся ранее гидролокаторы бокового обзора и многолучевые эхолоты – эти устройства хотя и могут быть использованы для построения акустического изображения подводных объектов, но лишь при условии механического перемещения антенны и формирования акустического изображения по многим посылкам гидролокационного сигнала.

По размерности сканируемого пространства звуковизоры могут быть двух- или трёхмерными. Основные характеристики 2D- и 3D-звуковизоров, разработанных АКИН за последнее время, представлены в табл. 5 и 6 соответственно.

Детальный обзор современного состояния звуковизоров как гидроакустических средств подводного наблюдения можно найти в [3]. Там приводятся примеры воспроизведения акустического изображения различных объектов с помощью изготовленных в Акустическом институте экспериментальных образцов 2D- и 3D-звуковизоров, даются оценки оптимальных рабочих частот в зависимости от требуемой дальности действия, анализируются тенденции дальнейшего развития звуковизоров. Там же описаны аппаратные решения для звуковизоров и экспериментального стенда, в которых используются высоконадёжные современные устройства, в частности, отладочный мини-модуль на базе ПЛИС Xilinx, промышленный компьютер и блок электроники Advantech, ноутбук Panasonic.

Надводный модуль

В качестве надводного модуля обработки и визуализации во всех перечисленных разработках традиционно используется защищённый ноутбук Panasonic CF-52. Этот ноутбук хорошо зарекомендовал себя при работе с первым 3D-звуковизором (рис. 3) [3]. За 3 года эксплуатации в натурных условиях, порой весьма неблагоприятных, не было ни единого отказа. Встроенный интерфейс Gigabit Ethernet обеспечивает в реальном масштабе времени приём данных как со звуковизора, так и с МФГС, а вычислительные ресурсы ноутбука позволяют производить необходимую обработку входных данных в темпе их поступления. Несомненным достоинством ноутбука Panasonic CF-52 является также его малое энергопотребление, позволяющее при использовании штатного аккумулятора обеспечивать непрерывную работу в течение 7 часов, то есть практически весь рабочий день.

Заключение

В настоящее время в Акустическом институте разрабатывается усовершенствованная модель 3D-звуковизора, отличающегося более широким сектором



Рис. 3. Подводный модуль 3D-звуковизора, разработанного в ФГУП «АКИН»

© СТА-ПРЕСС

HIRSCHMANN
A BELDEN BRAND



Clear Space® — запатентованная технология получения чистого сигнала в шумных средах



Серия Hirschmann OpenBAT

Беспроводное оборудование стандарта IEEE 802.11n (Wi-Fi)

- 1 или 2 радиомодуля IEEE 802.11a/b/g/h/n
- Скорость передачи до 450 Мбит/с
- Технологии MIMO 3×3, MESH, WDS
- –40…+75°C, конформное покрытие
- Внутреннее и внешнее исполнение IP40/IP67

Вся необходимая инфраструктура:

BAT-C – простой и компактный клиент сети
Антенны, кабели, грозозащита
BAT-Controller – аппаратный централизованный контроллер точек доступа
BAT-Planner – ПО для расчета зон покрытия и скоростей передачи на плане объекта

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ HIRSCHMANN

#278

PROSOFT®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

обзора (45°) и более высокой разрешающей способностью (0,7°). Кроме того, для существенного повышения производительности поиска в нём реализован режим двумерного сканирования, позволяющий за одну посылку зондирующего сигнала «просмотреть» весь двумерный сектор наблюдения. Режим 3D-сканирования в этом случае включается при обнаружении какого-либо объекта для его окончательного распознавания.

Минимизация весогабаритных характеристик и использование стандартного интерфейса Ethernet позволяют практически без доработки размещать разрабатываемые гидролокаторы на ТПА. Передача данных на надводный модуль будет производиться по стандартному интерфейсу Ethernet. При этом на дистанциях до 100 м можно использовать медный кабель, а на бóльших – оптоэлектрический.

Для размещения разрабатываемых гидролокаторов на автономных подводных аппаратах потребуется изготовление дополнительного модуля, позволяющего записывать сигналы с элементов антенны в энергонезависимую память. Использование стандарта Ethernet для связи гидролокатора с этим дополнительным модулем позволит сделать его универсальным и применять с любым изделием, имеющим этот интерфейс. ●

Литература

1. Урик Р. Дж. Основы гидроакустики : пер. с англ. – Л. : Судостроение, 1978.
2. Лекомцев В.М., Титаренко Д.В., Швед А.П. Цифровой звуковизор для реконструкции трёхмерного изображения подводных объектов // Сб. трудов XVIII сессии РАО. – М. : ГЕОС, 2006. – Т. 2. – С. 82–85.
3. В. Лекомцев, Д. Титаренко. Современные средства подводного звуковидения // Современные технологии автоматизации. – 2011. – № 3. – С. 36–46.

E-mail: vlekomtsev@yandex.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Advantech и ПРОСОФТ: истоки и перспективы сотрудничества

Сотрудничество между компаниями ПРОСОФТ и Advantech, отмечающей свой 30-летний юбилей, было начато в 1992 году. Возвращаясь к его истокам, можно вспомнить, что причины начала такого сотрудничества, на первый взгляд, выглядят случайными. Руководитель компании ПРОСОФТ С.А. Сорокин получил каталог американской выставки Comdex и послал нескольким IPC-компаниям из этого каталога предложение о сотрудничестве. Advantech была фирмой, которая ответила наиболее быстро и позитивно, первый заказ был выполнен точно и в срок. А после сравнения качества шасси Advantech и ряда других производителей, включая известные бренды из США, выбор окончательно склонился в сторону тайваньских коллег.

Сегодня Advantech – всемирно известный бренд, предлагающий широкий спектр оборудования и услуг на международном рынке промышленной автоматизации и встраиваемых систем. Среди преимуществ работы с Advantech можно выделить оперативную техническую поддержку, профессиональное управление жизненным циклом продукции, включая долгосрочную доступность решений для ответственных применений, специальные предложения для вертикальных рынков, например, для энергетики или транспорта, которые являются важными отраслями российской экономики. Кроме того, необходимо отметить высокий профессионализм менеджеров по продукции Advantech, их способность предвосхищать актуальные потребности заказчиков, а также открытость для OEM-проектов и инновационный маркетинговый подход.

Не может не поражать тот значительный прогресс, который Advantech демонстрирует на протяжении многих лет, в стремлении реализовать максимум возникающих бизнес-возможностей, выходить на новые вертикальные рынки, оперативно реагировать на растущие требования заказчиков и воплощать их в предлагаемых решениях. Advantech никогда не прекращает своего развития, даже во время мирового экономического кризиса компания придерживалась активной стратегии в плане маркетинга и продаж.

За более чем 20 лет на рынке России и СНГ бренд Advantech приобрёл широкую известность среди специалистов, предлагая конкурентоспособные решения для проектов любой сложности. Сегодня он не требует представления и признан большинством заказчиков как один из лидирующих в отрасли, ассоциируясь с надёжностью и высокой технической компетенцией. В определённой степени это является результатом усилий компании ПРОСОФТ, которая ежегодно организует до 10-15 событий с Advantech, в числе которых совместное участие в выставках, в специализированных технических семинарах «Дни решений Advantech» и «Дни решений ПРОСОФТ», в дилерских конференциях ПРОСОФТ и других мероприятиях, которые обеспечивают клиентов и партнёров информацией о новых продуктах и возможностях работы с Advantech. На протяжении многих лет Advantech выступает премиальным спонсором на ежегодных дилерских конференциях ПРОСОФТ. Инженеры и менеджеры по продажам ПРОСОФТ постоянно принимают участие в специальных тренингах и партнёрских конференциях, организуемых Advantech на Тайване, повышая свою профессиональную квалификацию, перенимая опыт зарубежных коллег. Эти совместные мероприятия также играют важную роль в формировании дружеских неформальных отношений между специалистами обеих компаний, которые положительно сказываются в дальнейшем на совместной деятельности. Для специалистов важна информационная online-поддержка, которую предоставляет внутренний партнёрский ресурс Advantech, помогая оказывать своевременную помощь заказчикам в подборе оптимальных решений для конкретных проектов. В планах также значительное расширение сотрудничества с Advantech в Интернет-сфере, в том числе по запуску online-магазина Advantech в Рунете.



Встреча дилеров и партнёров компании ПРОСОФТ. Вручение памятного подарка платиновому спонсору мероприятия – компании Advantech

Отдельного упоминания заслуживает уникальная корпоративная культура Advantech, отражающая внутренний корпоративный дух, который, без сомнения, сложился во многом благодаря основателю компании г-ну K.C. Liu. Компании Advantech и ПРОСОФТ стремятся к дальнейшему развитию партнёрских отношений, успешной реализации совместных проектов, укреплению каналов продаж, расширению направлений сотрудничества. Новая продукция Advantech поможет охватить перспективные вертикальные рынки.

Компания ПРОСОФТ поздравляет Advantech с 30-летним юбилеем, желает новых достижений и побед и выражает надежду на будущее взаимовыгодное сотрудничество в течение как минимум следующих 30 лет. ●

© СТА-ПРЕСС





EX75000
26-портовый управляемый PoE-коммутатор Fast+Gigabit Ethernet для промышленного использования (мощность PoE 420 Вт)

Промышленное сетевое оборудование

для отказоустойчивых сетей IP-видеонаблюдения

EtherWAN

- PoE-коммутаторы высокой мощности
- Резервирование линий связи для отказоустойчивости
- Функции управления для оптимальной передачи IP-видео
- Удлинители Ethernet до 6 км (cat. 3, 5, RG-6/U)
- Преобразователи сред Ethernet
- Диапазон рабочих температур –40…+75°C для монтажа вне помещений
- Грозозащита Ethernet



EX78000
Управляемый коммутатор 8 PoE + 2 GbE (мощность PoE 180 Вт)



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)

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ETHERWAN И ADVANTECH #333

ProSoft®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама



Концепция защиты промышленного IT-контура на основе брандмауэра Hirschmann серии Eagle 20

Франк Зойферт

В статье рассматриваются преимущества и особенности работы оборудования и ПО семейства EAGLE от компании Hirschmann. Приведены примеры типовых схем включения оборудования EAGLE в существующую сеть предприятия. Рассмотрены основные функции, режимы работы и нюансы настройки.

Введение

Собственные сотрудники – угроза безопасности?

В 2004 году 17-летний школьник обнаружил слабое место системы безопасности в ОС Windows XP и создал червя Sasser, который позволяет получать доступ к терминалам и выключать их. Данная уязвимость обусловлена тем, что разработчики компании Microsoft по неустановленным причинам не защитили порт 445.

Времени на создание червя потребовалось не более одной ночи, но полученные в результате его работы повреждения нанесли миллионные убытки. Специалисты Microsoft оперативно устранили технические недостатки, после чего появилась возможность перехватывать червей из внешних сетей центральным брандмауэром операционной системы.

Описанный случай повлиял на деятельность многих промышленных компаний и на административные ведомства, поскольку в настоящее время большинство систем управления промышленных предприятий построено на базе ОС Microsoft. Но в этом случае решение с помощью системного брандмауэра не помогло, так как вредоносное программное обеспечение было случайно принесено сотрудниками, использующими свои ноутбуки за пределами компании. Таким образом, инфицированные ноутбуки после повторного подключения к внутренней сети компании давали возможность червю снова и снова заражать всю сеть. Получается, что собственные сотрудники компании стали неумышленной угрозой её безопасности.

Угроза безопасности может включать как сотрудников компании, так и клиентов, которые получают тем или иным образом доступ к корпоративной сети. Источник опасности может таиться не только во вредоносном ПО. Зачастую при подключении к случайным сетям через стандартный браузер можно подвергнуть опасности локальный компьютер и далее компьютеры всей сети. Поэтому только технологии, основанные на механизме локальной безопасности, могут обеспечить эффективную защиту производственных мощностей или объектов, которые должны быть постоянно в работе.

Как брандмауэр Hirschmann EAGLE может решить эту проблему?

По умолчанию многопортовые брандмауэры EAGLE сконфигурированы для работы в прозрачном режиме (Transparent Mode) и для динамической проверки содержимого передаваемых пакетов (Stateful-Inspection). Таким образом, только данные, запрашиваемые изнутри, поступают в защищённую сеть.

В ранее упомянутом примере с Sasser при условии применения брандмауэра EAGLE червь не был бы передан через него, потому что порт 445 был бы недоступен. EAGLE может ограничить доступ к сети для конкретного IP-адреса или услуги, и при этом только авторизованные пользователи получают доступ к защищённой сети извне.

Программное обеспечение семейства брандмауэров EAGLE совместимо с различными службами безопасности: открытыми, промышленными или специального назначения, от глобального уровня управления до местного. С помощью разделения сети на зоны EAGLE обеспечивает комплексную защиту всех существующих и будущих приложений.

Обзор возможностей

Система безопасности промышленных сетей имеет свою специфику: уровень защиты должен быть выше, нежели используемый обычно в стандартной офисной среде. Такие решения предлагает компания Hirschmann, продукция которой в основном предназначена для промышленных применений. Кроме того, в результате вертикальной интеграции в перспективе всё больше и больше промышленных приложений будут разрабатываться для Ethernet.

Децентрализованная архитектура безопасности на базе семейства EAGLE вызывает особенный интерес при использовании в промышленных сетях, где требуется защита от случайных и неумышленных атак внутри сети:

- безопасный удалённый доступ к машинам (станки и печатающие устройства);

© СТА-ПРЕСС

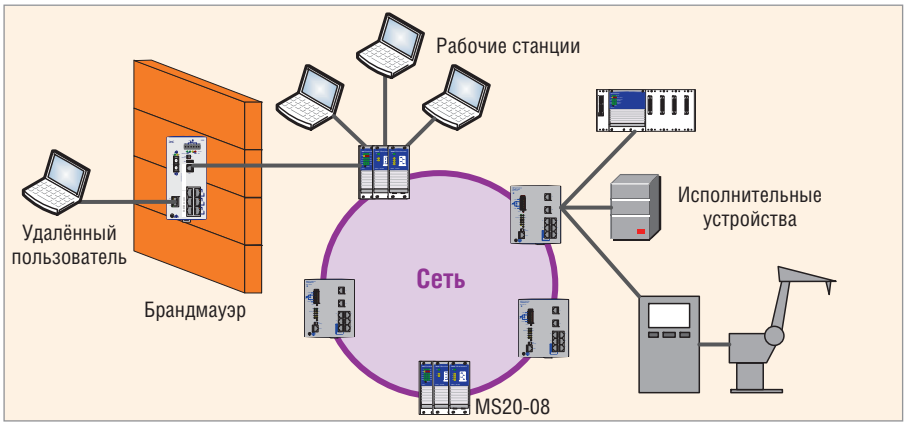


Рис. 1. Реализация защиты сервисного порта

- вход во внутреннюю сеть заводов (в том числе через незащищённый Интернет);
- работа в сети ветропарков (включая офшорные);
- разделение сети на сегменты в автомобильной промышленности и машиностроении. Фактически EAGLE, с одной стороны, дополняет существующие механизмы безопасности, включающие как брандмауэры, так и антивирусное ПО, а с другой стороны, представляет основу системы безопасности промышленного контура завода.

Система EAGLE – движущая сила безопасности компании

Решение на базе семейства EAGLE включает как линейку устройств для обеспечения безопасности приложений, так и средства операционной системы, систем управления и т.д. Преимуществами такого решения являются механизмы безопасности, которые могут быть разработаны с учётом требований конкретного проекта, тем самым обеспечивая более высокий общий уровень решения. При этом есть возможность реализовать защиту с точностью до сегмента или конечного устройства. Также стоит добавить, что EAGLE не имеет сложных списков доступа и правил брандмауэра, которые должны быть сохранены в магистральной сети, а удалённые входы в систему позволяют наблюдать и постоянно анализировать передачу данных.

Семейство брандмауэров EAGLE поддерживает механизмы резервирования Redundant Ring Coupling и Dual Homing – схемы дублированных соединений сегментов локальной сети, реализованных в управляемых коммутаторах Hirschmann.

Типовые режимы использования EAGLE

Рассмотрим типовые режимы использования семейства брандмауэров EAGLE:

- защищённый сервисный порт;
- защищённое разделение на подсети;
- безопасное соединение сетей;
- удалённый доступ через VPN-туннель.

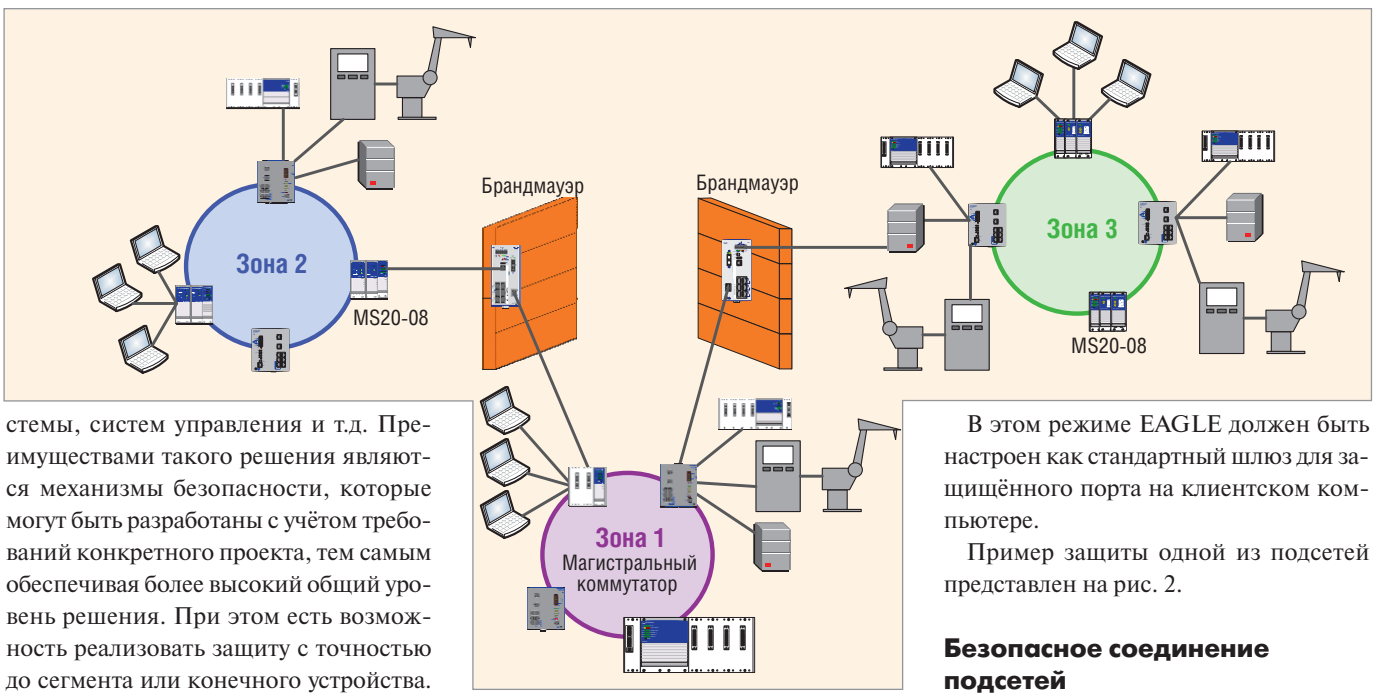


Рис. 2. Реализация защиты отдельной подсети

Далее приведём более подробное описание режимов и проиллюстрируем примеры применения каждого из них.

Защищённый сервисный порт

Безопасный доступ для первоначальной конфигурации или для внешних сотрудников осуществляется с помощью встроенного DHCP-сервера.

Перечислим сетевые режимы EAGLE: SCT (Single Client Transparency), MCT (Multi Client Transparency) или режим роутера.

- В режиме роутера EAGLE должен быть настроен как стандартный шлюз на защищённых портах клиентских компьютеров.
- Конфигурация EAGLE как DHCP-сервера: нужно ввести IP- и MAC-адреса на незащищённых портах.
- Необходимо определение правил брандмауэра для IP-адресов, предоставляемых DHCP-сервером.

Пример защиты сервисного порта представлен на рис. 1.

Защищённое разделение на подсети

Конфигурация 1: сетевой режим EAGLE – прозрачный многоклиентский режим (Multi Client Transparency mode).

- Использование в существующих сетях без изменения текущей IP-конфигурации.
- Создание правил брандмауэра для контроля доступа между магистральной сетью и зоной или между всеми зонами.

Конфигурация 2: сетевой режим EAGLE – режим роутера.

В этом режиме EAGLE должен быть настроен как стандартный шлюз для защищённого порта на клиентском компьютере.

Пример защиты одной из подсетей представлен на рис. 2.

Безопасное соединение подсетей

Конфигурация: сетевой режим EAGLE – режим роутера.

© СТА-ПРЕСС

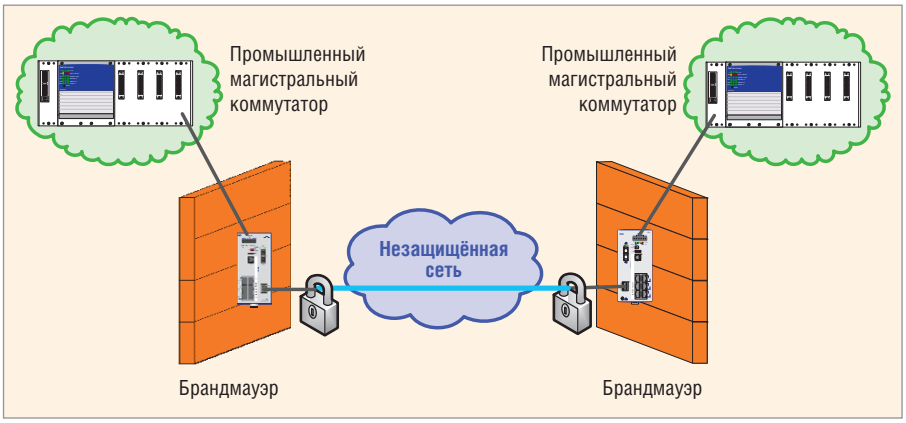


Рис. 3. Реализация защиты соединения между отдельными сетями

Конфигурация: сетевой режим EAGLE – прозрачный одноклиентский режим (single client transparency) или режим роутера.

- В режиме single client transparency для подключённого компьютера изменения настроек TCP/IP не требуется.
- В режиме роутера EAGLE должен быть настроен как стандартный шлюз для защищённого порта на клиентском компьютере.

Пример использования удалённого доступа через VPN-туннель представлен на рис. 5.

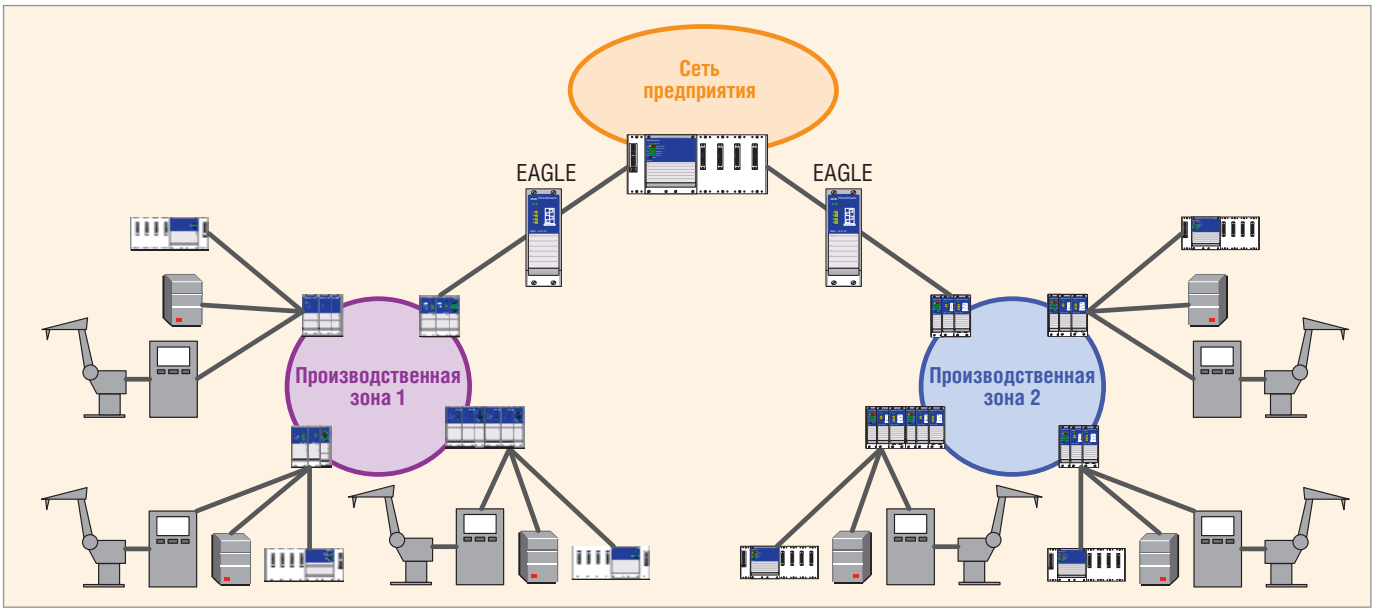


Рис. 4. Реализация защиты при использовании одинаковых сегментов сети

- В режиме роутера EAGLE должен быть настроен как стандартный шлюз для защищённого порта на клиентском компьютере.
- При использовании модема DSL необходимо настраивать параметры протокола Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE).

Пример защиты соединений между сетями представлен на рис. 3.

Обслуживание одинаковых сетевых сегментов с помощью 1:1 NAT

В некоторых специальных приложениях целесообразно настроить сетевые сегменты одинаково, даже использовать одни и те же IP-адреса. Для того чтобы это реализовать, необходима поддержка сетью механизма маскировки IP-адреса. EAGLE способен выполнять эти функции с помощью 1:1 NAT (Network Address Translation).

Одна из возможных конфигураций сети представлена на рис. 4.

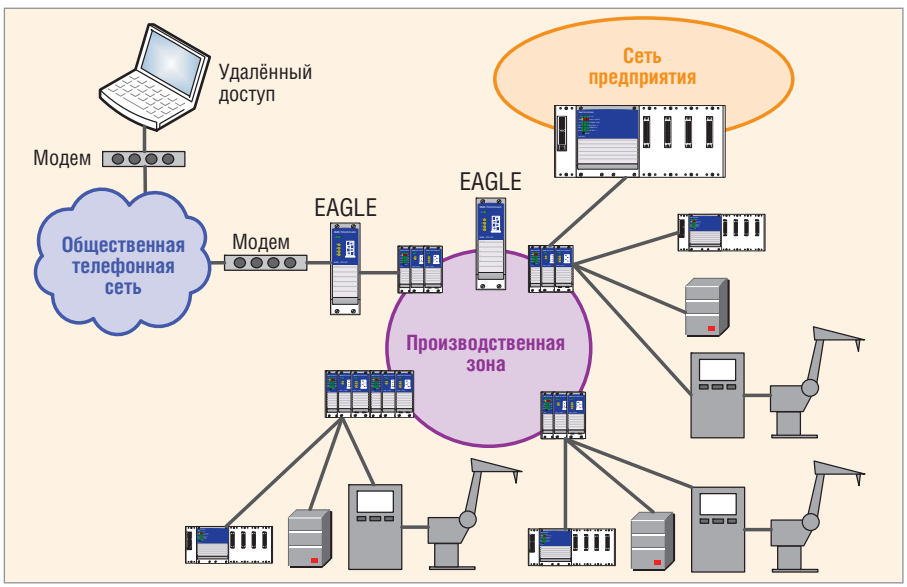


Рис. 5. Использование VPN-туннеля для получения удалённого доступа к сети

Удалённый доступ через интерфейс V.24 и внешний модем

На удалённом компьютере пользователя должна быть установлена ОС Windows 2000/XP, включающая в себя VPN-клиент.

Резервирование роутера с использованием VRRP

В крупных сетях, как правило, используются коммутаторы и маршрутизаторы третьего уровня OSI. Для добавления резервирования в маршрутизи-

© СТА-ПРЕСС

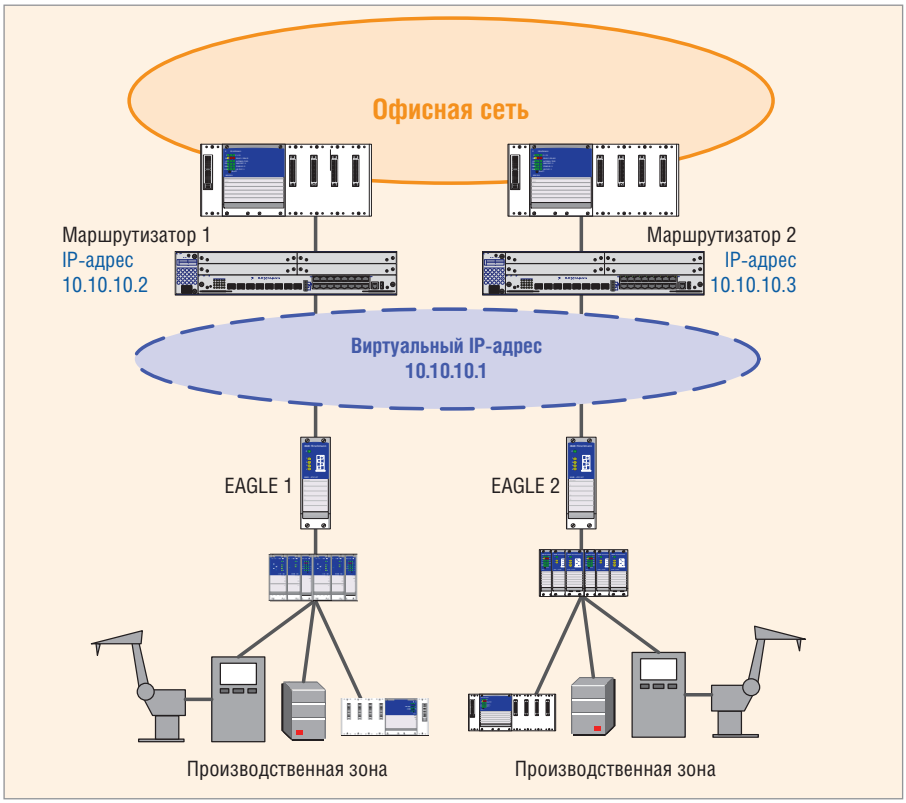


Рис. 6. Фрагмент сети третьего уровня OSI и реализация защиты в ней

руемых сетях принято использовать протокол Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP). Повышение уровня безопасности в существующих сетях третьего уровня возможно средствами EAGLE, который также поддерживает VRRP.

Одна из возможных конфигураций сети уровня 3 представлена на рис. 6.

Центральное управление

В крупных сетях размеры подсетей и количество устройств EAGLE достаточно большое, и конфигурирование и особенно реконфигурирование параметров безопасности занимает много времени. Для того чтобы свести к минимуму такого рода усилия, есть возможность использования системы центрального управления ISCM (Innominate Security Configuration Management).

Пример использования системы ISCM представлен на рис. 7.

Обеспечение охраны с использованием световой сигнализации

Мигающая лампочка тревоги или предупреждающий маячок будет означать нарушение правил брандмауэра, то есть:

- попытку получения незаконного доступа (определяется по MAC- или IP-адресу);
- попытку использования запрещённого порта сети (например, использование протокола FTP, хотя брандмауэр запретил доступ).



© СТА-ПРЕСС

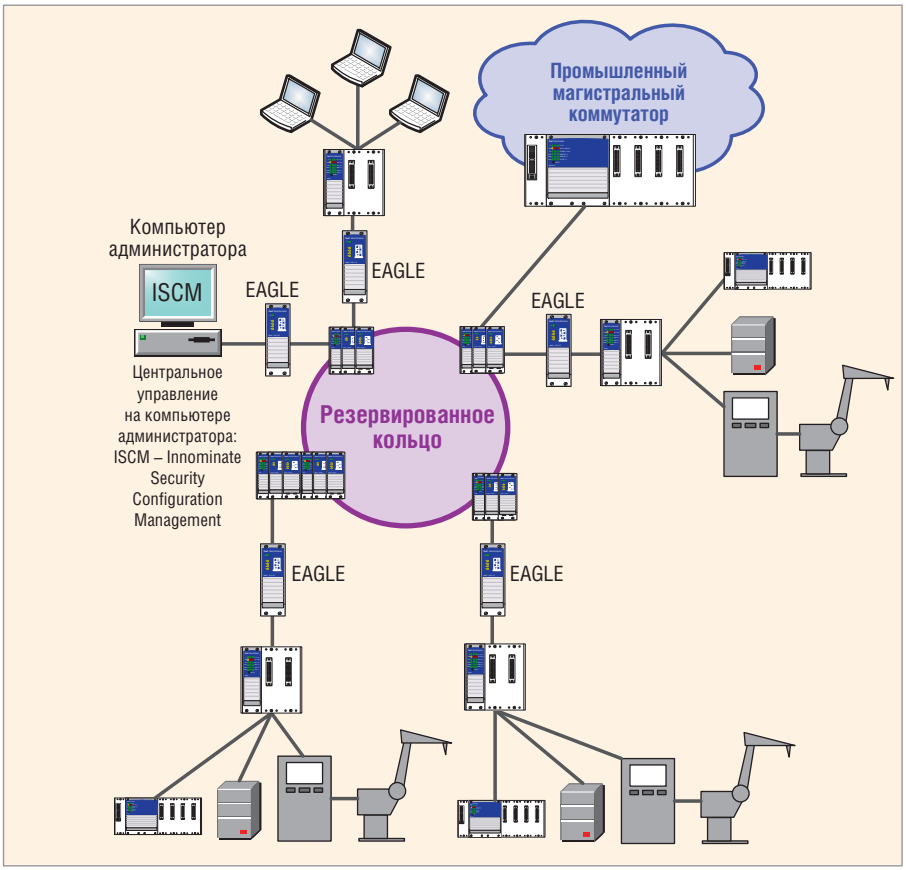


Рис. 7. Использование системы ISCM для конфигурирования параметров безопасности

одного из каналов ожидающий вторичный канал автоматически включается в работу, обеспечивая непрерывную связность в сети.

Конечный пользователь получает выгоду за счёт использования возможности резервирования топологии сети без необходимости перенастройки при добавлении оборудования сетевой безопасности. В случае если топология настроена как плоская L2-сеть, требовались бы огромные усилия, чтобы изменить архитектуру сети от L2 до L3.

Пример использования STP-резервирования представлен на рис. 9.

Заключение

Таким образом, серия Hirschmann EAGLE 20 несомненно повысит уровень безопасности компьютерной сети и поможет вывести информационную систему предприятия на качественно новый уровень. Она позволит облегчить масштабируемость смешанной сети за счёт применения модификаций моделей с самыми различными сочетаниями интерфейсов передачи данных по витой паре и оптическим каналам. А для интеграции на программном уровне не

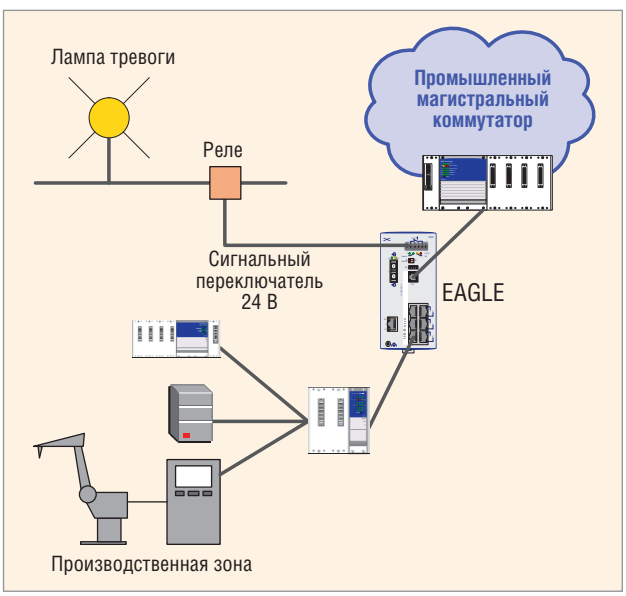


Рис. 8. Использование сигнального маячка для оповещения

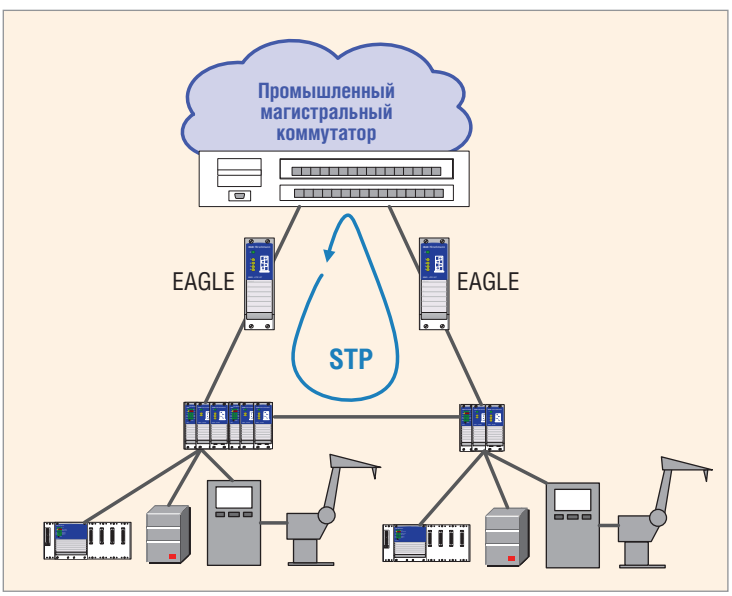


Рис. 9. Использование STP-резервирования

Реализация использования световой сигнализации в качестве оповещения о нарушении правил брандмауэра представлена на рис. 8.

Поддержка резервирования STP

Система EAGLE поддерживает STP-резервирование (Spanning Tree Protocol – протокол связующего дерева) благодаря BPDU (Bridge Protocol Data Unit, единица данных протокола управления сетевыми мостами). Таким образом исключается возможность возникновения петель в сетях передачи данных при наличии в них многосвязной топологии. Используя одну физическую либо логическую связь в качестве основной, BPDU удерживает одну из доступных вторичных связей в режиме бездействия (ожидания), поэтому полезный трафик передаётся только по одной из доступных связей. При нарушении функционирования придётся даже останавливать компьютерную сеть предприятия и менять сетевые адреса, интерфейсы удалённого управления и фирменное ПО сделают процесс администрировании более удобным. ●

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

© СТА-ПРЕСС

Industrial Ethernet высокого напряжения

Коммуникационное оборудование для промышленных условий эксплуатации

EtherWAN

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	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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

DC/DC-преобразователи CRANE Electronics: результаты испытаний на воздействие радиации – экзамен сдан

Виктор Жданкин

Одной из важнейших задач создания космических аппаратов с длительным сроком активного существования является обеспечение требуемой стойкости бортовой аппаратуры к воздействиям ионизирующих излучений космического пространства. В статье обсуждаются общие вопросы разработки преобразователей космической категории качества, кратко представлены результаты испытаний радиационно-стойких DC/DC-преобразователей, серийно выпускаемых компанией CRANE Aerospace & Electronics под торговой маркой Interpoint™, на стойкость к одиночным эффектам, которые проводились при подготовке модулей для применения в бортовой аппаратуре марсохода Curiosity. Также представлены результаты испытаний на стойкость к ионизационным дозовым эффектам при воздействии низкоинтенсивного гамма-излучения с небольшой мощностью дозы, которые проявляются в некоторых компонентах DC/DC-преобразователей с биполярной структурой. Статья написана по материалам, предоставленным компанией CRANE Aerospace & Electronics [1]–[3].

Подходы к разработке преобразователей космического назначения

Полёт на Марс обнажил существенные проблемы для разработчиков преобразователей напряжения. Космическое пространство является жёсткой средой с предельными температурами и радиационными воздействиями различных видов излучения. Космическая аппаратура в дополнение к требованиям по стойкости к специфическим дестабилизирующим факторам такой среды должна характеризоваться ещё и устойчивостью к различным видами вибрации, механическим ударам и при этом надёжно функционировать в течение 15 лет или более, включая время (до 5 лет) наземных испытаний.

Объём работ по квалификации преобразователя напряжения для применения в космической аппаратуре является значительным, поэтому преимуществом пользуются DC/DC-преобразователи с уже подтверждёнными техническими характеристиками, допускающими их к использованию в составе бортовой аппаратуры космических аппаратов. Серийные изделия космического приборостроения, как правило, характеризуются большей продолжительностью времени выпуска (период от начала выпуска изделия до снятия его с производства), что обязывает разработчика преобразователей применять компоненты, которые будут оставаться доступными в течение десятилетий. Применение микросхем с высокой степенью интеграции является рискованным предложением, так как они часто имеют относительно короткое время выпуска и подвергаются конструкционным изменениям наряду с изменениями технологии их производства. Помимо этого выбор дискретных компонентов вместо стандартных интегральных микросхем предоставляет разработчику бóльшую гибкость в вопросах формирования структуры устройства и выбора метода регулирования. В силу приведённых причин наилучшим решением для преобразователей космической категории качества (Space) часто является применение дискретных компонентов с подтверждёнными для специфики использования параметрами.

Для обеспечения требуемого времени непрерывного безотказного функционирования надо исследовать воздействие наихудшего сочетания внешних факторов. Анализ предельных значений параметров компонентов с учётом коэффициентов запаса и нормативных значений является предпочтительным подходом к обеспечению надёжного безотказного функционирования техники. Так, космическое пространство характеризуется большим перепадом температур, поэтому в качестве требования может выступать работа при криогенных температурах вплоть до –130°C и при температурах выше +125°C, что, как правило, находится за пределами спецификаций поставщика, в силу этого, прежде чем сделать выбор, необходимо провести обширные исследования изменений характеристик компонента или устройства при воздействии предельных температур.

Проникновение в космос является рискованной операцией, которая требует огромного внимания к механической конструкции преобразователя. Очень важен способ крепления, особенно для крупных устройств, таких как трансформаторы и большие конденсаторы. Даже тип маркировочной краски на

© СТА-ПРЕСС

крышке преобразователя нужно принять во внимание, так как космический аппарат часто должен соответствовать требованиям к содержанию летучих конденсируемых веществ (Collected Volatile Condensable Material – CVCM) и устойчивости к дегазации, измеряемой по общей убыли массы (Total Mass Loss – TML). И если преобразователь планируется использовать в составе бортового оборудования космического аппарата, он должен выдерживать воздействие радиации.

Радиационные воздействия в космосе

Ионизирующее излучение космического пространства включает в себя ионизирующие излучения низкой и высокой интенсивности, протоны и ионы солнечных и галактических космических лучей, вызывающие в изделиях электронной техники одиночные эффекты и структурные повреждения кристаллической решётки из-за смещения атомов (Displacement Damage) при воздействии высокоэнергетических частиц. В космическом пространстве постоянно присутствуют ионизирующие излучения, и преобразователь должен быть сконструирован так, чтобы функционировать в этой враждебной окружающей среде. При путешествии в течение 8 месяцев марсохода Curiosity к Марсу он подвергался трём значительным всплескам солнечных космических лучей (СКЛ, или Solar Mass Ejections – SME) наряду с непрерывным воздействием галактических космических лучей.

Космическая радиация состоит из потоков высокоэнергетических протонов, или α-частиц, высокоэнергетических электронов, или β-частиц, нейтронов, тяжёлых ядер, а также электромагнитных полей, γ-излучения и рентгеновских лучей. Её воздействие может быть непосредственно ионизирующим или косвенно ионизирующим. Ионизирующее излучение может служить причиной повышения напряжения и тока смещения в биполярных усилителях и компараторах, уменьшения полосы пропускания биполярных усилителей, уменьшения коэффициента усиления у биполярных транзисторов, отрицательного смещения затвора MOSFET-транзисторов. Нейтроны вызывают ионизирующее излучение косвенно, когда они взаимодействуют с полупроводниковыми приборами, что приводит к нестабильности атомов, которые излучают гамма- или альфа-частицы при радиоактивном распаде.

Структурное повреждение кристаллической решётки из-за смещения атомов является результатом воздействия неионизирующего излучения, когда высокоэнергетическая частица вызывает разрушение в полупроводниковой кристаллической решётке, образуя захватывающие узлы и сокращая время существования носителей при малой их концентрации. В отличие от повреждений, создаваемых ионизирующим излучением, такое структурное повреждение часто является постоянным (необратимым). Структурное повреждение кристаллической решётки ухудшает характеристики устройств, чувствительных к световому потоку, уменьшая коэффициенты передачи тока и снижая коэффициенты усиления транзисторов, особенно при низких плотностях тока, и может понижать коэффициент рекомбинации во многих полупроводниковых устройствах с дополнительной примесной электропроводностью.

Одиночные эффекты тоже являются значительной проблемой для преобразователей, предназначенных для применения в космической аппаратуре. Они проявляются, когда высокоскоростная частица сталкивается с устройством и передаёт ему свою энергию. Степень повреждения зависит от массы частицы, скорости и вещества, с которым она сталкивается. Результатом может быть изменение состояния логических устройств или прекращение функционирования устройства вследствие разрушительного радиационного защёлкивания транзисторов в пропускающем состоянии, что часто наблюдается у КМОП- и БиКМОП-устройств. Общепринятая классификация одиночных эффектов подробно представлена, например, в [4] и [5].

Методология проектирования преобразователей напряжения

С учётом описанных подходов к разработке и в целях уменьшения влияния дестабилизирующих факторов космического пространства сложилась методология проектирования преобразователей напряжения для бортового оборудования космических аппаратов, включающая в себя перечисленные далее пункты.

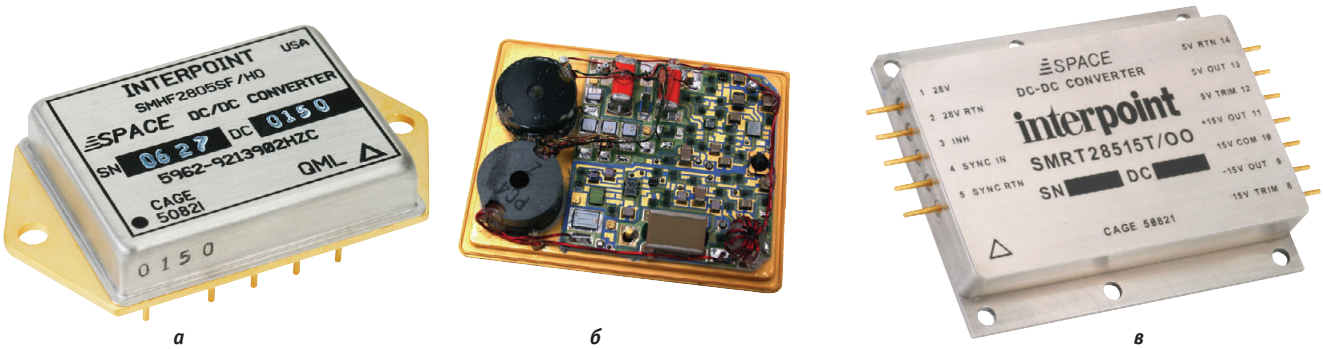
- Обеспечение значительного ограничения допустимых значений напряжения для активных устройств.
- Использование токоограничивающих резисторов.
- Выбор топологии для источников с высоким импедансом (обратноходовая или снабжаемая током топология).
- Применение транзисторов MOSFET, стойких к эффекту пробоя подзатворного диэлектрика (Single Event Gate Rapture – SEGR) и к импульсному изменению напряжения (dV/dt).
- Проектирование с учётом резкого уменьшения коэффициента усиления транзистора при воздействии радиации.
- Применение микросхем ограниченной сложности (низкой степени интеграции).
- Применение схем с биполярными усилителями, которые менее чувствительны к ионизирующему излучению.
- Применение схем, которые допускают значительные изменения напряжения смещения и тока смещения.
- Управление выключением MOSFET-транзисторов отрицательным напряжением затвор–исток (V_{gs}) для компенсации пороговых смещений при наихудшем сочетании дестабилизирующих факторов.
- Испытание и отбор на стойкость всех чувствительных к радиации компонентов.

Проверка с отбраковкой компонентов на радиационную стойкость *преподносит свой собственный набор проблем*, связанных со стоимостью времени испытаний на ускорителях частиц, радиоактивной природой нейтронов и продолжительностью времени испытаний, требуемой для определения характеристик устройства при низких интенсивностях ионизирующего излучения, наблюдаемого в космическом пространстве (мощность дозы ниже 10^{-3}–10^{-2} рад (SiO_2)/с).

Модули питания для марсианской миссии

Разработка устройства для миссии на Марсе была связана с решением множества уникальных проблем, которые требовали всестороннего понимания физики процессов, материаловедения, особенностей передачи тепла и космического излучения, а также анализа состояний на схемном уровне и применения методологии проектирования для уменьшения влияния специфических дестабилизирующих факторов космического пространства.

© СТА-ПРЕСС



а *б* *в*

Рис. 1. Внешний вид конструкции: ***а*** – радиационно-стойкого интегрально-гибридного DC/DC-преобразователя серии SMHF с крепёжными фланцами; ***б*** – преобразователя серии SMHF без крышки; ***в*** – радиационно-стойкого DC/DC-преобразователя серии SMRT

Компания CRANE Aerospace & Electronics (CRANE Electronics), будучи одним из ведущих мировых производителей DC/DC-преобразователей и помехоподавляющих фильтров, на протяжении многих лет выпускает продукцию космической категории качества, постоянно адаптируясь к новым уровням соответствующих требований и возрастающей сложности необходимых испытаний. Продукция компании CRANE Electronics, поставляемая под торговой маркой Interpoint™, уже применялась ранее во многих программах NASA (National Aeronautics and Space Agency – Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства, НАСА), включая всё ещё находящуюся в стадии реализации миссию Cassini-Huygens Saturn (аппарат Cassini-Huygens, запущенный в 1997 году, до сих пор продолжает посылать ценные данные о Сатурне и его спутниках). Очередным проектом стал автономный планетарный зонд Curiosity (Mars Science Laboratory – MSL).

В аппаратуре Curiosity (см. врезку «Зонд Curiosity») применены девять различных серий DC/DC-преобразователей и помехоподавляющих фильтров компании CRANE Electronics, включая SMFLHP, SMRT, SMHF и SFME. На рис. 1 показан внешний вид некоторых DC/DC-преобразователей Intepoint™. Помехоподавляющие фильтры служат дополнением к DC/DC-преобразователям, упрощая обеспечение соответствия системы требованиям стандарта MIL-STD-461 к помехам излучения, кондуктивным помехам и другим воздействиям.

Далее в статье представлены результаты испытаний преобразователей компании CRANE Aerospace & Electronics на воздействие ионизирующих излучений низкой интенсивности, которые были получены при подготовке изделий для применения в бортовой аппаратуре миссии Curiosity.

Результаты исследований воздействия одиночных ядерных частиц на DC/DC-преобразователи

Ионизирующие излучения космического пространства при воздействии на внутренние электронные компоненты DC/DC-преобразователей вызывают одиночные эффекты как результат воздействия тяжёлых заряженных частиц (ТЗЧ) и протонов с относительно высокими энергиями (свыше 1 МэВ), которые приводят к обратимым сбоям и необратимым (катастрофическим) отказам. Необходимо заметить, что невозможно защититься от воздействия протонов с относительно высокими энергиями и ТЗЧ путём применения дополнительных экранов, поэтому данную проблему необходимо решать на всех этапах конструирования DC/DC-преобразователя (выбор компонентной базы и схемотехнических решений, процесс изготовления и др.). Одиночные эффекты могут быть причиной резкого увеличения выходного напряжения, просадки напряжения, отключений и повторных включений, защёлкиваний или катастрофических отказов. Значение пороговых линейных потерь энергии (ЛПЭ) иона в веществе 40 МэВ•см^2/мг (>37 МэВ•см^2/мг) характерно для большей части частиц, с которыми космический аппарат может столкнуться за время своего активного существования, и это значение является достаточным для большинства космических программ. Значение ЛПЭ 85 МэВ•см^2/мг по существу охватывает все частицы, с которыми космический аппарат может столкнуться в течение своего срока активного существования. Параметры стойкости к воздействию одиночных частиц в основном подтверждаются испытаниями готового DC/DC-преобразователя.

В период между февралём 2010 и февралём 2011 года были проведены испы-

Зонд Curiosity

Зонд Curiosity был запущен с космодрома Air Force Station, расположенного на мысе Канаверал, 26 ноября 2011 года ракетой «Атлас-5», а 5 августа 2012 года совершил посадку на Марс в районе кратера Гейла. Curiosity, наиболее сложный из когда-либо разработанных планетарных зондов, содержит в 10 раз больше научного оборудования, чем его предшественники Spirit и Opportunity. Основной задачей Curiosity является исследование того, мог ли Марс когда-либо иметь благоприятные условия для жизни бактерий, а также пригоден ли Марс для организации поселений будущих экспедиций исследователей. В результате 100-дневной работы марсохода Curiosity были обнаружены вода в грунте [6] и органика небиологического происхождения, а также были проведены измерения радиации. Выяснилось, если человек решит отправиться на Красную планету, то, кроме жуткого холода и разреженного воздуха, он подвергнется риску получить опасную дозу радиации. Марсоход Curiosity оказался первым земным аппаратом, который сделал измерения заряженных частиц с помощью американского прибора RAD. За первые сто дней он зафиксировал несколько вспышек на Солнце, в результате которых поток заряженных частиц резко вырастал. Однако, как показали расчёты, оболочка аппарата сократила мощность соответствующих доз в несколько раз. Результаты измерений прибора RAD были дополнены данными прибора HEND (изготовитель ИКИ РАН, Россия), установленного на находящемся на марсианской орбите аппарате Mars Odissey. В отличие от американского прибора, он способен улавливать нейтроны низких энергий. Мониторинг радиационной обстановки на Марсе очень важен в связи с подготовкой будущих полётов туда человека. ■

© СТА-ПРЕСС

Источники питания для монтажа на плату

- ✓ Низкая стоимость
- ✓ Высокая надёжность
- ✓ Короткое время выполнения заказа
- ✓ Стандартная площадь посадочного места
- ✓ Наивысшая удельная мощность





Маломощные источники питания AC/DC для установки на плату



Серия ECE
- От 5 до 40 Вт
- Ультракомпактные с площадью от 1"×1"
- Герметизированное исполнение
- Одно- и двухканальные модели
- Потребляемая мощность в режиме холостого хода < 0,3 Вт



Серия ECL
- От 5 до 30 Вт
- Ультракомпактные
- Одно- и многоканальные модели
- Герметизированное исполнение и открытый каркас
- Потребляемая мощность в режиме холостого хода < 0,3 Вт

Загрузите
интерактивное руководство
по выбору преобразователей AC/DC и DC/DC
www.xppower.com/literature_downloads

Серии DC/DC-преобразователей в стандартном исполнении



От 1 до 3 Вт
- Корпуса SIP и DIP
- Варианты со стабилизацией выходного напряжения и с низким коэффициентом стабилизации
- Входы 2:1, 4:1 и ±10%
- Гальваническая развязка вход-выход от 500 В до 6 кВ



От 2 до 6 Вт
- Площади оснований 1"×1", 1"×2", 2"×2" и DIP-24
- Одно-, двух- и трёхканальные модели со стабилизированными напряжениями
- Широкий диапазон входного напряжения 2:1 и 4:1
- Гальваническая развязка вход-выход до 3,5 кВ



Соответствие требованиям медицинских стандартов
- От 3 до 10 Вт
- IEC60601-1, 3-е издание
- Усиленная изоляция 4000 В (переменный ток)
- Ток утечки на пациента 2 мкА



Драйверы для светодиодных систем освещения
- От 5 до 48 Вт
- Ток нагрузки до 1000 мА
- Режим генератора тока
- КПД 95%



Модели для поверхностного монтажа
- 1 и 2 Вт
- Варианты со стабилизацией выходного напряжения и с низким коэффициентом стабилизации
- Входы ±10%, 2:1 и 4:1
- Одно- и двухканальные модели

Реклама



Посетите наш сайт
и загрузите последний
выпуск каталога
продукции:
www.prosoft.ru/xp_power

GREEN•POWER

Селектор для загрузки
в мобильные устройства

XP Power

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ XP POWER

#223

PROSOFT®

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

© СТА-ПРЕСС

Таблица 1

Краткое представление результатов испытаний гибридных DC/DC-преобразователей CRANE Electronics на воздействие одиночных заряженных частиц

Код компонента	Оборудование/ дата (H – поток ТЗЧ, L – лазерное излучение)	Результаты испытаний, ЛПЭ (МэВ·см^2/мг)	Напряжение питания	Размер выборки
SMRT28515T	H: TAMU/ 10.03.2010; LBNL/ 10.06.2010; TAMU/ 10.11.2010	H: SEL ЛПЭ > 86,3; SET ЛПЭ < 25. Эффекты SET наблюдались при ±300 мВ (пик.), 600 нс	±15 В	1
SMTR283R3S	H: TAMU/ 10.03.2010; TAMU/ 10.11.2010	H: SEL ЛПЭ > 86,3; SET ЛПЭ < 54. Эффекты SET наблюдались при 700 мВ (пик.), 100 мкс	±15 В	3
SMSA2812D	H: TAMU/ 10.03.2010; TAMU/ 10.11.2010	H: SEL ЛПЭ > 86,3; SET ЛПЭ < 28,8. Эффекты SET наблюдались при ±300 мВ (пик.), 600 нс	±12 В	2
MFP0507S	H: TAMU/ 10.12.2010; LBNL/ 11.01.2011	H: SEL ЛПЭ > 85,4; SET ЛПЭ < 3,49. Эффекты SET при выходном напряжении 0,8 В – 200 мВ, 100 мкс; при выходном напряжении 3,3 В – менее 800 мВ, 200 мкс	0,8; 3,3 В	4
SLH2812D	H: LBNL/10.06.2010; TAMU/ 10.11.2010; TAMU/ 10.03.2010	H: SEL ЛПЭ > 86,3; SET ЛПЭ < 58,8. Эффекты SET: импульс 1 В (пик.), 700 нс	±15 В	2
SMFLHP2815S	H: TAMU/ 10.03.2010; TAMU/ 10.11.2010	H: SEL ЛПЭ > 86,3; SET ЛПЭ < 53,1. Эффекты SET: импульс 1 В (пик.), 200 мкс	±15 В	2
SMSA2815S	L: NRL/ 10.05.2010	L: при поглощении фотонов. Эффекты SET: импульсы +160 мВ и 192 мВ, 100 мкс	±15 В	2

тания на стойкость к воздействию ТЗЧ различных компонентов разных компаний (микросхемы АЦП/ЦАП, FPGA, операционных усилителей, транзисторов MOSFET, микросхем памяти, линейных регуляторов и DC/DC-преобразователей), которые планировались к применению в космических программах NASA. Подвергались испытаниям и несколько серий DC/DC-преобразователей производства компании CRANE Electronics: SMRT28515T, SMTR283R3S, SMSA2812D, SMSA2815S, MFP0507S, SLH2812D, SMFLHP2815S.

Основные исследования на стойкость к воздействию отдельных ТЗЧ проводились на циклотроне Texas A&M University (TAMU) и на установке Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL). Обе эти установки предназначены для циклического ускорения протонов и ионов с широким диапазоном энергии.

Для имитационного моделирования радиационных эффектов от отдельных ядерных частиц (одиночных сбоев) применялся также сфокусированный лазер американской лаборатории NRL (Naval Research Laboratory). Лазерный луч с длиной волны 590 нм на глубине проникновения 2 мкм имел интенсивность сфокусированного излучения около 37% (снижение до уровня 1/*e*) от интенсивности на поверхности, частота повторения импульсов составляла 1 кГц. Необходимо отметить, что испытания на стойкость к воздействию отдельных заряженных частиц на лазерных имиторах со сфокусированным излучением позволяют воспроизводить ряд одиночных радиационных эффектов:

- эффекты одиночных сбоев, включая эффекты функциональных сбоев;
- эффекты вторичного пробоя, в том числе в мощных полевых транзисторах;
- эффекты отказов (тиристорные эффекты SEL и катастрофические отказы);
- одиночные переходные эффекты (SET – Single Event Transient, «иголки») – кратковременные импульсы напряжения (тока), возникающие вследствие одиночных радиационных эффектов.

Результаты испытаний и анализа воздействий ТЗЧ на электронные компоненты приведены в отчёте [7]. В табл. 1 кратко представлены результаты испытаний DC/DC-преобразователей CRANE Electronics на воздействие одиночных ядерных частиц, а более подробно об испытаниях одного из них – SMFLHP2815S [8] и полученных результатах рассказывается в следующем разделе.

Испытания DC/DC-преобразователя SMFLHP2815S на стойкость к воздействию ТЗЧ

Исследования проводились с целью определения стойкости одноканального DC/DC-преобразователя SMFLHP2815S (рис. 2) к воздействию одиночных эффектов от воздействия потоков ТЗЧ на



Рис. 2. Внешний вид конструкции одноканального DC/DC-преобразователя SMFLHP2815S

испытательном оборудовании в Cyclotron Institute, расположенном на территории Texas A&M University. Работа проводилась по программе NASA Electronics Parts and Packaging (NEPP).

Испытывались два образца. Каждый образец подвергался воздействию корпускулярного ионизирующего излучения, и результаты сравнивались для контроля. Перед испытаниями у образцов удалили крышки. Конверторы серии SMFLHP являются однотактными прямоходовыми импульсными DC/DC-преобразователями напряжения, которые использует квазипрямоугольные импульсы с постоянной частотой переключения 600 кГц. Гальваническая развязка между входными и выходными цепями в основной цепи обеспечивается трансформатором, а в контуре обратной связи используется широкополосная индуктивная связь. В этих устройствах применяется уникальная двойная петля обратной связи, которая управляет выходным током с использованием внутреннего контура обратной связи и выходным напряжением в режиме контура обратной связи с последовательным включением напряжения. Дополнительная обратная связь по току дросселя улучшает переходные характеристики в токовом режиме и упрощает параллельное подключение нескольких модулей.

Испытательный стенд

Испытания проходили на стенде Texas&M Cyclotron Radiation Effects Facility пучками с энергией 15 МэВ/нуклон. Плотность потока частиц составляла от 5,49×10^2 до 1,45×10^5 частиц/см^2 в секунду. Для разрушающих испытаний все тесты проводились при потоке до 1×10^6 частиц/см^2 или пока не происходили разрушающие события. Для неразрушающих испытаний все тесты осуществлялись при потоке до 1×10^6 частиц/см^2 или пока не насчитывалось достаточное число (>100) пере-

© СТА-ПРЕСС

ICONICS

GENESIS64™ Hyper Historian™

Новые возможности для развития собственных отраслевых решений



- Высокоскоростной сервер сбора, обработки и хранения данных
- Прекрасный уровень визуализации
- Модульность и масштабируемость
- Встроенное резервирование

Постройте свое решение на базе современных технологий от ICONICS

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ICONICS #252

ProSoft®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

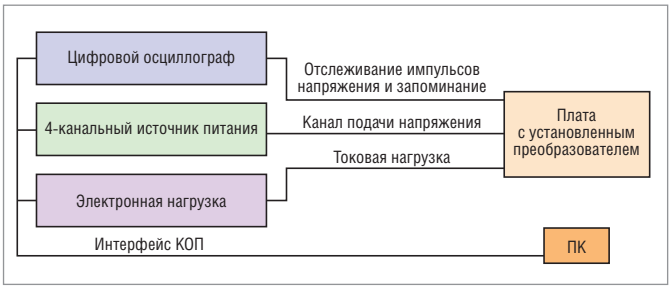


Рис. 3. Структурная схема оборудования для испытания преобразователя SMFLHP2815S на воздействие одиночных ядерных частиц

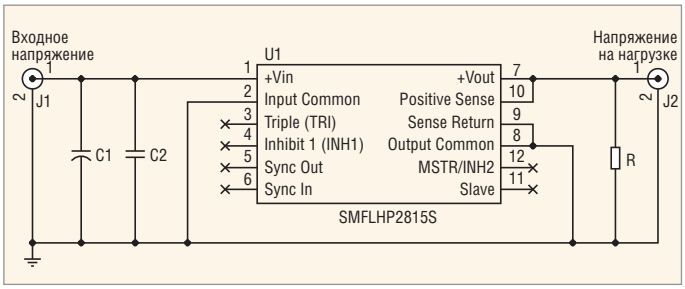


Рис. 4. Принципиальная схема включения преобразователя SMFLHP2815S при испытаниях на воздействие ТЗЧ

ходных состояний. Для испытаний применялись ионы Xe, Ta и Au. При этом выдерживалась комнатная температура. Испытания проводились при входном напряжении 28, 21 и 35 В, при отключённой, 30-процентной и 50-процентной нагрузке. Контролировались ток на входе преобразователя и выходное напряжение.

Проверялись стойкость к воздействиям ТЗЧ по эффекту отказов SEL (тиристорные эффекты), одиночному эффекту пробоя подзатворного диэлектрика в МДП-структурах (SEGR) и переходной ионизационной реакции в виде отдельных импульсов напряжения.

Структурная схема оборудования для испытания преобразователя SMFLHP2815S представлена на рис. 3. Она содержит источник питания для обеспечения входных напряжений, электронную нагрузку, плату с проверяемым устройством, компьютер для управления измерительным оборудованием через интерфейс КОП, а также цифровой электронно-лучевой осциллограф для фиксирования любых отклонений от нормы на выходе. После подачи заданного входного напряжения значения выходного напряжения отображаются на осциллографе, который срабатывает при значениях, которые находятся выше или ниже установленного порога (250 мВ). На рис. 4 приведена принципиальная схема включения преобразователя SMFLHP2815S при испытаниях.

Результаты испытаний

Подробные результаты испытаний приведены в таблице отчёта [8].

Устройства подвергались воздействию корпускулярного ионизирующего излучения ионов ксенона, тантала и золота с потоками от $8{,}49\times10^3$ до $3{,}03\times10^6$ частиц/см^2. Для разрушающих и неразрушающих испытаний наблюдения велись до максимального значения ЛПЭ 86,3 МэВ•см^2/мг при прямом угле падения пучка. Для модуля SMFLHP2815S не наблюдалось разрушающих событий, но устройство оказалось восприимчиво к воздействию ТЗЧ по эффекту одиночных сбоев SET и выдавало импульсы напряжения в выходных цепях, которые в наихудшем случае имели пиковую амплитуду около –1 В и длительность 200 мкс. Эти импульсы могут быть уменьшены путём применения соответствующей схемы LC-фильтра совместно с DC/DC-преобразователем. На графиках 1 и 2 рис. 5 показаны такие импульсы напряжения для наихудшего случая, а на рис. 6 – наблюдаемое сечение эффекта (отношение общего числа проявлений эффекта в устройстве к плотности переноса частиц).

Испытания SMFLHP2815S проводились при входном напряжении 28 В в режиме холостого хода и при 30-процентной нагрузке. Дополнительные испытания проводились для наихудшего сочетания факторов: входные напряжения 21 и 35 В при нагрузке 30 и 50%. Общий вывод таков, что максимальное количество импульсов напряжения в выходных цепях является относительно небольшим, поэтому испытываемое устройство может применяться в бортовой аппаратуре космической техники.

К вопросу применения интегральных микросхем

В начале статьи при обсуждении подходов к разработке преобразователей напряжения для космических применений указывалось на то, что применение микросхем с высокой степенью интеграции является для данной сферы рискованным предложением. Между тем, микросхемы бывают очень разные, поэтому есть смысл более подробно обсудить вопрос их применения.

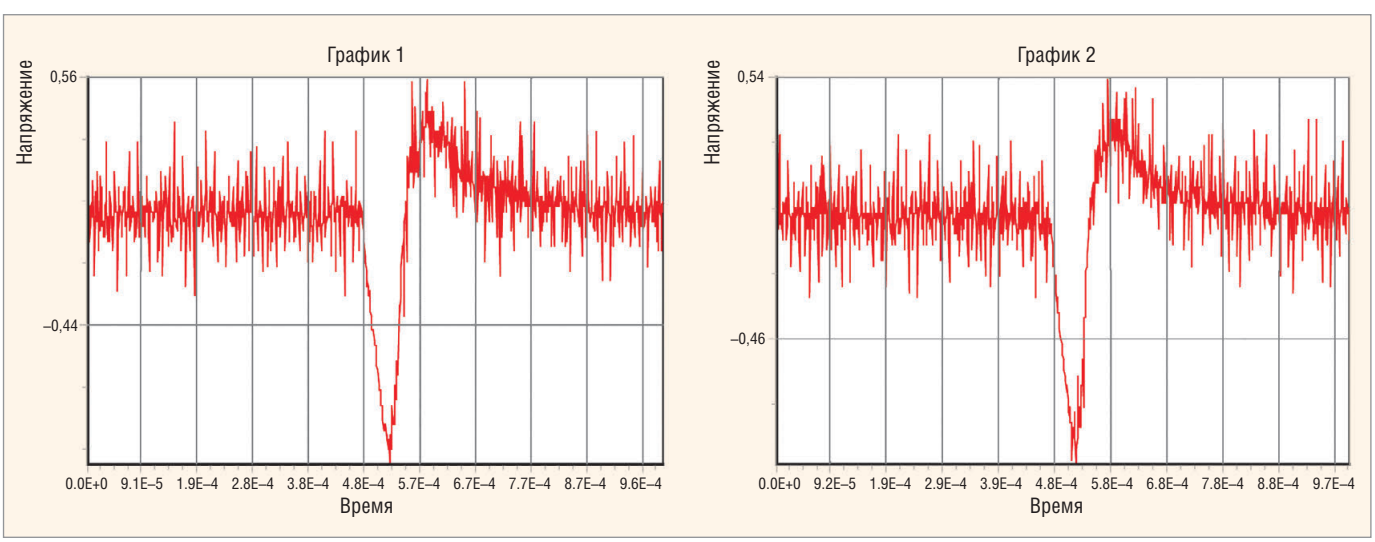


Рис. 5. Типичные для наихудшего случая импульсные напряжения с пиковой амплитудой около –1 В и длительностью 200 мкс

© СТА-ПРЕСС

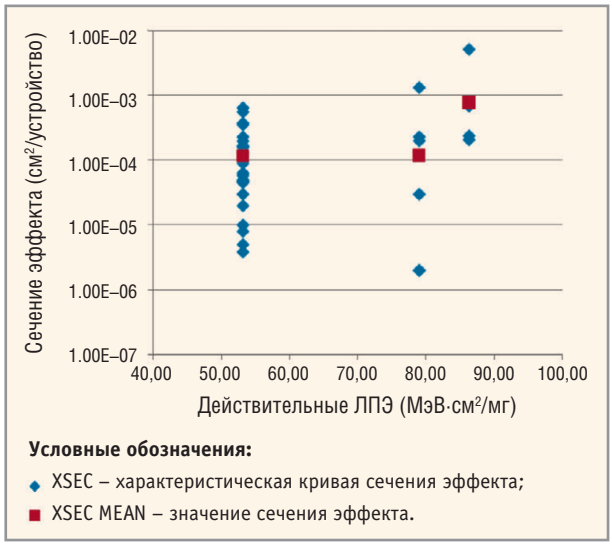


Рис. 6. Сечения эффекта SET для SMFLHP2815S

История вопроса

Полупроводниковые устройства, созданные для применения в бортовой аппаратуре космической техники, были разработаны в те времена, когда стандартные радиационные испытания осуществлялись при высокой мощности дозы (HDR). За последние пять лет были проведены дополнительные испытания этих изделий при низких мощностях поглощённой дозы (LDR), согласующихся с ELDRS (Enhanced Low Dose Rate Sensitivity – эффект уменьшения величины предельной накопленной дозы для биполярных изделий при воздействии реального ионизирующего излучения космического пространства с мощностью дозы ниже 10^{-3}–10^{-2} рад (SiO_2)/с). Уверенность в корректном поведении продукции космической категории качества компании CRANE Electronics при мощностях ELDRS основана на том, что испытания были проведены как на компонентном уровне, так и на уровне готовых преобразователей.

Испытаниям подвергались DC/DC-преобразователи популярных серий SLH, SMSA, SMHF, SMTR и SMRT. Эти изделия содержат в своём составе несколько видов биполярных интегральных схем. Данные биполярные устройства являются потенциально чувствительными к суммарной накопленной дозе ионизирующего излучения при очень низких мощностях дозы, часто определяемых как мощности менее 10 мрад (Si)/с.

В [3] приведены схемы применения каждой ИМС и данные о влиянии эффектов ELDRS на характеристики преобразователя, что полезно для понимания допустимого предела устойчивости изделия к дозовым эффектам при воздействии реального ионизирующего излучения космического пространства, статистические данные испытаний компонентов, которые содержат сведения о поведении партии кремниевых пластин при низких мощностях дозы, статистические данные испытаний преобразователей с зарегистрированными партиями ИМС.

Перечень ИМС, содержащихся в каждом преобразователе перечисленных серий, приведён в табл. 2. Кратко охарактеризуем каждый из четырёх упомянутых в таблице видов биполярных интегральных микросхем.

- **LM119.** Это сдвоенный компаратор, приобретённый у компании National Semiconductor как кристалл MD8. Данный кристалл тестировался на воздействие радиации согласно руководящему техническому документу Source Control Drawing (SCD), который содержит пострадиационные ограничения, обнаруженные компанией CRANE Electronics.
- **LM136.** Это прецизионный источник опорного напряжения 2,5 В, приобретённый у National Semiconductor как кристалл MDR. Имеет гарантированное значение предельной накопленной дозы 100 крад (Si), подтверждённое при воздействии ионизирующего излучения с высокой мощностью дозы.
- **LM158.** Это сдвоенный операционный усилитель, приобретённый у компании National Semiconductor как кристалл MDE. Имеет гарантированные и испытанные для партии микросхем параметры радиационной стойкости при низких мощностях дозы (ELDRS). В DC/DC-преобразователях CRANE Electronics применяются микросхемы LM158 или микросхемы MC34072.
- **MC34072.** Это сдвоенный усилитель, приобретённый у компании On Semi и испытанный CRANE Electronics по руководящему техническому документу SCD, который содержит пострадиационные ограничения, обнаруженные компанией CRANE Electronics.

Таблица 2

Перечень биполярных ИМС, содержащихся в DC/DC-преобразователях CRANE Electronics рассматриваемых серий

Серия	Компонент
SLH	LM136
SMSA	LM119, LM136, LM158
SMHF	LM119, LM136, LM158 или MC34072
SMTR	LM119, LM136, LM158 или MC34072
SMRT	LM119, LM136, LM158

Результаты исследований ИМС LM119

ИМС LM119 является единственной интегральной микросхемой, используемой в дискретной реализации схемы широтно-импульсного модулятора во всех рассматриваемых преобразователях. Устройство представляет собой сдвоенный компаратор, одна часть которого функционирует в качестве генератора тактовых импульсов, а вторая – в качестве компаратора ШИМ-контроллера. Генератор является гистерезисной схемой с гистерезисом в несколько вольт. Возможным результатом воздействия радиации на данный компонент выступает сдвиг частоты генератора, поэтому намеренно этот генератор сделан нечувствительным к весьма значительным изменениям напряжения смещения и тока смещения. Изменения напряжения смещения создают смещения в одинаковом направлении на обоих уровнях цикла гистерезиса, а не собственно в гистерезисе. В результате схема может без последствий выдерживать смещения 100 мВ или выше, что во много раз больше, чем можно было бы ожидать от воздействий ионизирующего излучения с низкой мощностью дозы. Ток смещения тоже приводит к положительному или отрицательному смещению рабочей точки, но так как перемещения происходят в одинаковом направлении, то влияние на частоту практически отсутствует.

Другая половина ИМС LM119 используется в качестве ШИМ-компаратора, диапазон входной помехи общего (синфазного) вида составляет от 1,2 до 6 В при изменении коэффициента заполнения от 0 до 60%. Смещение рабочей точки, вызванное большим изменением на входе напряжения смещения или тока смещения, не влияет на коэффициент заполнения. Высокое значение коэффициента петлевого усиления при разомкнутом контуре обратной связи будет возвращать рабочую точку на прежнее место, что необходимо для достижения правильного коэффициента заполнения и корректного значения выходного напряжения.

© СТА-ПРЕСС

Схема ШИМ-контроллера, в которой применяется LM119, практически невосприимчива к значительным изменениям напряжения и тока смещения. Как следует из результатов испытаний [3], эта схема тестировалась при воздействии низких мощностей поглощённых доз ионизирующих излучений (ELDRS) до значений поглощённых доз 50 крад (Si) и 100 крад (Si) с изменением частоты на 1%. Для поглощённой дозы 100 крад (Si) при сопоставлении данных, полученных при воздействии большой мощности дозы (HDR) и низкой мощности дозы (LDR), различий не обнаружено. Эта схема много раз была испытана при больших мощностях дозы (HDR) до поглощённой дозы 450 крад (Si) опять же с изменением частоты менее чем на 1%.

Интересные сведения об устойчивости ИМС LM119 можно получить из врезки «Краткое изложение результатов испытаний сдвоенного компаратора LM119 на воздействие ионизирующих излучений с низкой мощностью дозы».

Результаты исследований ИМС LM136

Источник опорного напряжения LM136 применяется во всех изделиях космической категории качества компании CRANE Electronics для получения опорного напряжения, на основе которого формируется выходное напряжение. Изменение в выходном напряжении является суммой смещения опорного напряжения и смещения входного напряжения усилителя. Значение измеренного изменения выходного напряжения при испытаниях воздействием низкой мощности дозы ионизирующего излучения может быть использовано для определения суммы смещений обеих этих составляющих, а сравнение значений смещений, полученных при испытаниях воздействиями доз высокой и низкой мощностей, может быть использовано для определения влияния предельной накопленной дозы при воздействии ионизирующего излучения небольшой мощности на каждую из этих составляющих.

В данных, полученных при испытании ИМС LM136 воздействием высокой мощности дозы до значения поглощённой дозы 100 крад (Si), обнаружено стойкое изменение выходного напряжения 0,3%. В данных, полученных при испытаниях преобразователя SMRT на воздействие небольшой мощности дозы ионизирующего излучения (ELDRS) при поглощённой дозе 100 крад (Si), обнаружено смещение выходного напря-

Краткое изложение результатов испытаний сдвоенного компаратора LM119 на воздействие ионизирующих излучений с низкой мощностью дозы

Общие положения

Хорошо известно, что эффекты, вызванные суммарной накопленной дозой радиации, могут быть причиной ухудшения параметров и, в конечном счёте, функционального сбоя в электронном устройстве. Повреждение происходит посредством образования электронно-дырочной пары, передачи и захвата дырок в диэлектрических зонах. В современных микросхемах, созданных по КМОП-технологии с технологическими нормами 0,6 мкм и менее, большая часть разрушения обнаруживается в менее толстых изолирующих зонах. Устройства же, использующие биполярные компоненты с малой концентрацией носителей, проявляют чувствительность к воздействию ионизирующих излучений с небольшой мощностью дозы (ELDRS). В настоящее время общепринят метод прогнозирования чувствительности к ELDRS или моделирования чувствительности к низкой мощности дозы при комнатной температуре и воздействии облучения 50–100 рад (Si)/с (Condition A в стандарте MIL-STD-883G Test Method 1019.7). В течение последних 10 лет был проверен ряд ускоряющих методик, включая отжиг при повышенной температуре, подобный тому, который применяется для МОП-устройств, и облучение при различных температурах. Однако ни одна из этих методик не была признана столь же успешной и для обширного ряда построенных на биполярных компонентах линейных устройств и/или устройств смешанных сигналов, используемых в аппаратуре космических кораблей.

Самое последнее требование, включённое в стандарт MIL-STD-883G Test Method 1019.7, предписывает, чтобы устройства, потенциально склонные к воздействию ELDRS, «были испытаны при предполагаемой во время применения мощности (поглощённой) дозы, при принятой низкой мощности дозы до уровня поглощённой дозы, превышающего значение предельной накопленной дозы, или по ускоренным методикам, таким как облучение при повышенной температуре с учётом допуска на деградацию параметра прибора». Недавно опубликованный стандарт MIL-STD-883 Test Method 1019.7, хоть и предусматривает ускоренное испытание, но по существу требования этого стандарта надо понимать так, что перед тем как назначать испытания по ускоренным методикам, должны быть выполнены испытания на ELDRS при низкой мощности дозы для подтверждения приемлемости ускоренного испытания на основе результатов воздействия низкой мощности дозы на компоненты.

Исходя из ограничений ускоренного испытания и в целях обеспечения соответствия требованиям MIL-STD-883G Test Method 1019.7 Condition D были проведены испытания рассматриваемой микросхемы на ELDRS при мощности дозы 10 мрад (Si)/с.

Установка для испытаний на стойкость к дозовым эффектам

Испытания на ELDRS были проведены с использованием радиационной установки Radiation Assured Devices' Longmire Laboratories (Колорадо-Спрингс). В качестве источника ELDRS применялся излучатель GB-150, модифицированный для обеспечения панорамной экспозиции. Стержни из ^{60}Co были зафиксированы на основании излучателя. Во время облучения стержень поднимался электронным таймером-контроллером, и воздействие осуществлялось в воздухе. Мощность дозы излучателя могла изменяться от приблизительно 1 мрад (Si)/с до максимального значения порядка 50 рад (Si)/с и зависела от расстояния от источника. Для испытания на ELDRS при низкой мощности дозы устройства размещались на расстоянии приблизительно 2 метра от стержней из ^{60}Co. Калибровка излучателя осуществлялась Radiation Assured Devices' Longmire Laboratories с использованием термолюминесцентных дозиметров (TLD), зарегистрированных в National Institute of Standards and Technology (NIST).

Условия радиационных испытаний

Сдвоенный компаратор LM119 облучался при различных электрических условиях: при подаче однополярного напряжения 10 В и при подключении всех выводов к земле. Устройства облучались до максимального значения поглощённой дозы 50 крад (Si) со считыванием данных при значениях 10, 20, 30 и 50 крад (Si). Контроль электрических параметров производился в течение 1 часа после окончания каждого периода облучения. После каждого периода облучения в течение 2 часов устройства возвращались для накопления следующей дозы радиации. Для обеспечения требуемой мощности дозы 10 мрад (Si)/с плата с микросхемой при испытании на ELDRS была помещена в камеру с источником ^{60}Co и расположена в свинцово-алюминиевом

© СТА-ПРЕСС

жения 0,5% и не обнаружено различий между результатами испытаний при HDR и LDR. При испытаниях модуля серии SMSA воздействием мощностей доз ELDRS до поглощённой дозы 50 крад (Si) обнаружено смещение выходного напряжения 0,3% и тоже не обнаружено различий между результатами испытаний при HDR и LDR.

Результаты исследований ИМС MC34072

Этот усилитель применяется для формирования сигнала ошибки в случае, когда существует разность между опорным и выходным напряжением. Это значительно усиленное напряжение ошибки управляет ШИМ-контроллером для воздействия на выходное напряжение. Как было упомянуто при рассмотрении компонента LM136, сумма смещений в усилителе и источнике опорного напряжения может проявляться в виде изменения выходного напряжения. Испытания, проведённые для преобразователя серии SMSA, содержащего две разные партии кремниевых пластин MC34072, до поглощённой дозы 50 крад (Si), показали, что смещение выходного напряжения было 0,3% при испытаниях LDR и HDR. Это напряжение смещения, вероятно, явилось результатом смещения только от источника опорного напряжения LM136.

Вывод

Каждый из трёх компонентов, определённый как потенциально чувствительный к воздействию ELDRS, был испытан много раз на компонентном уровне и в составе преобразователей. Микросхема источника опорного напряжения LM136 была испытана 4 раза в составе преобразователя (каждый раз – из разных партий), 1 раз на компонентном уровне. Микросхема LM119 была испытана 3 раза в составе преобразователей (каждый раз – из разных партий) и один раз на компонентном уровне. Микросхема MC34072 была испытана 2 раза в составе изделий и 1 раз как отдельный компонент, каждое испытание проводилось для микросхем из разных партий. Результаты испытаний и, что очень важно, их согласованность, по крайней мере, для трёх партий пластин каждого компонента значительно уменьшают риск потенциальной проблемы ELDRS. Кроме того, надо учитывать, что данные компоненты были специально спроектированы так, чтобы минимизировать влияние радиации, вызывающей изменения технических параметров.

контейнере. Свинцово-алюминиевый контейнер требуется в соответствии с документом MIL-STD-883G Test Method 1019.7 Section 3.4, который гласит следующее: «Свинцово-алюминиевый (Pb/Al) контейнер. Испытываемые образцы должны быть помещены в Pb/Al-контейнер для уменьшения влияний повышенной дозы рассеянной радиации с низкой энергией. Минимальная толщина свинца должна быть 1,5 мм, он окружает внутренний алюминиевый экран с требуемой толщиной по меньшей мере 0,7 мм. Этот Pb/Al-контейнер создаёт приблизительное равновесие заряженных частиц между Si и TLD, такое как контейнер из CaF_2. Напряжённость радиационного поля внутри Pb/Al-контейнера должна быть измерена перед началом испытаний в тех случаях, когда был заменён источник излучения или когда были изменены его ориентация либо форма, а также форма контейнера, элемент тестового оборудования. Это измерение должно быть произведено после помещения дозиметра (например, TLD) в контейнер на то место, где приблизительно размещается облучаемый образец. В том случае, когда может быть доказано, что рассеянная низкоэнергетическая радиация настолько мала, что не вызовет ошибки дозиметрии вследствие увеличения дозы, Pb/Al-контейнер может не использоваться».

Значение мощности дозы внутри свинцово-алюминиевого контейнера было определено по измерениям мощности излучения дозиметром TLD непосредственно перед началом экспозиции для определения поглощённой дозы. Значение мощности дозы во время этого эксперимента было 10 мрад (Si) с точностью ±5%.

Проверяемые параметры

В этой работе исследовались следующие параметры:

- напряжение смещения на входе V_{IO};
- ток смещения на входе I_{IO};
- входной ток смещения $+I_B$;
- входной ток смещения I_B;
- ток источника питания I_{CC};
- выходное напряжение высокого уровня V_{OH};
- выходное напряжение низкого уровня V_{OL}.

Параметры были представлены в виде зафиксированных данных, а все необработанные данные, включая сводку определяющих признаков, представлены в форме отчёта [3], а также в виде отдельного файла в формате Excel. Данные определяющих признаков содержат среднее, стандартное отклонение и среднее значение с коэффициентом K_{TL} (ограничивающий коэффициент точности при одностороннем измерении). Используемое значение K_{TL} равно 4,666 согласно MIL-HDBK 814 “Military Handbook. Ionizing Dose and Neutrons Hardness Assurance Guidelines for Microcircuit and Semiconductors Devices” при использовании односторонних доверительных границ допуска 99/90% и объёма выборки 5 штук. Заметим, что для прохождения устройством тестирования на ELDRS должен выполняться следующий критерий: после радиационного облучения технические параметры устройства должны соответствовать спецификации и среднее значение для выборки должно удовлетворять требованиям спецификации с учётом ограничивающего коэффициента K_{TL}. В том случае, когда после радиационного облучения этот критерий не выполняется, соответствующая партия устройств рассматривается как партия, не прошедшая радиационные приёмочные испытания (Radiation Lot Acceptance Testing – RLAT).

Результаты испытаний при воздействии ионизирующих излучений небольшой мощности дозы

В соответствии с представленными критериями для сдвоенных компараторов LM119 из партий с кодами 0806/J205B6252 неудачно закончилось испытание на ELDRS при первом уровне возрастающей дозы 10 крад (Si) вследствие увеличения входных токов смещения на обоих каналах. На инвертирующем и неинвертирующем входах тоже были выявлены аномальные изменения параметров при 10 крад (Si) и 20 крад (Si). Но несмотря на то что были обнаружены существенные ухудшения напряжения смещения на входе и входных токов смещения, устройства сохранили свой основной набор функций, доказательством чего послужили результаты последних двух испытаний, в которых проверялись V_{OL} и V_{OH} при подключении устройства в схему в качестве стандартного компаратора.

Из результатов испытаний видно, что параметры до воздействия радиации и пострадиационные параметры находятся в пределах спецификаций даже с учётом K_{TL}. Параметры испытываемых устройств значительно не изменились, как и следовало ожидать. Поэтому можно сделать вывод, что любые обнаруженные их изменения были обусловлены только радиационным облучением. ■

© СТА-ПРЕСС

Таблица 3

Результаты испытаний компонентов DC/DC-преобразователей на ELDRS

Изделие	Компонент	Партия пластины		Мощность дозы	Суммарная накопленная доза ионизации
SMRT	LM158	JM084X27-WS	–	10 мрад (Si)/с	100 крад
SMRT	LM136	JM0CX16-W10	–	10 мрад (Si)/с	100 крад
SMRT	LM119	J2098325-W6	–	10 мрад (Si)/с	100 крад
MFP	LM136	JM05CX201-W10	–	10 мрад (Si)/с	100 крад
SMSA2815S	LM136	J206B7482	JM0637042	0,02 рад (Si)/с	50 крад
SMSA2815S	MC34072	P550F100N-W38	P536F100L-W18	0,02 рад (Si)/с	50 крад
SMSA2815S	LM119	J20667341	J205B6252-W6	0,02 рад (Si)/с	50 крад
Компонент	MC34072	HM069063	–	10 мрад (Si)/с	32,4 крад
Компонент	LM136	A122M002-W1	–	5 мрад (Si)/с	32,4 крад
Компонент	LM119	J205B6252	–	10 мрад (Si)/с	5 крад

Таблица 4

Результаты испытаний преобразователя SMRT при воздействии ионизирующего излучения с низкой мощностью дозы 10 мрад (Si)/с (контролируемый параметр – выходное напряжение [В] на основном выходе 3,3 В)

Воздействие	Режим холостого хода				Входное напряжение приложено, нагрузка подключена			
	Серийный номер 157	Изменение, %	Серийный номер 170	Изменение, %	Серийный номер 176	Изменение, %	Серийный номер 218	Изменение, %
0 крад	3,305	–	3,298	–	3,299	–	3,294	–
20 крад	3,302	0,09077	3,294	0,12129	3,294	0,15156	3,29	0,12143
40 крад	3,298	0,2118	3,289	0,27289	3,287	0,36375	3,285	0,27322
60 крад	3,294	0,33283	3,284	0,4245	3,281	0,54562	3,279	0,45537
80 крад	3,288	0,51437	3,28	0,54579	3,274	0,75781	3,274	0,60716
100 крад	3,284	0,6354	3,278	0,60643	3,27	0,87905	3,273	0,63752
Отжиг 168 ч при +100°С	3,3	0,15129	3,293	0,15161	3,293	0,18187	3,288	0,18215

Таблица 5

Результаты испытаний преобразователя SMRT при воздействии ионизирующего излучения с низкой мощностью дозы 10 мрад (Si)/с (контролируемый параметр – выходное напряжение [В] на основном выходе 15 В)

Воздействие	Режим холостого хода				Входное напряжение приложено, нагрузка подключена			
	Серийный номер 157	Изменение, %	Серийный номер 170	Изменение, %	Серийный номер 176	Изменение, %	Серийный номер 218	Изменение, %
0 крад	15,03	–	15,02	–	15,04	–	14,99	–
20 крад	15,02	0,06653	15,01	0,06658	15,03	0,06649	14,98	0,06671
40 крад	15,01	0,13307	14,99	0,19973	15	0,26596	14,96	0,20013
60 крад	14,99	0,26613	14,97	0,33289	14,98	0,39894	14,95	0,26684
80 крад	14,97	0,3992	14,96	0,39947	14,96	0,53191	14,93	0,40027
100 крад	14,95	0,53227	14,94	0,53262	14,94	0,66489	14,92	0,46698
Отжиг 168 ч при +100°С	15,01	0,13307	15,01	–	15,02	–	14,98	–

Таблица 6

Результаты испытаний преобразователя SMRT при воздействии ионизирующего излучения с низкой мощностью дозы 10 мрад (Si)/с (контролируемый параметр – частота переключения [кГц])

Воздействие	Режим холостого хода				Входное напряжение приложено, нагрузка подключена			
	Серийный номер 157	Изменение, %	Серийный номер 170	Изменение, %	Серийный номер 176	Изменение, %	Серийный номер 218	Изменение, %
0 крад	293	–	294	–	291	–	291	–
20 крад	294	0,341297	295	0,340136	292	0,343643	285	2,06186
40 крад	295	0,682594	296	0,680272	292	0,343643	292	0,343643
60 крад	295	0,682594	297	1,020408	292	0,343643	293	0,687285
80 крад	295	0,682594	297	1,020408	292	0,343643	293	0,687285
100 крад	295	0,682594	298	1,360544	293	0,687285	293	0,687285
Отжиг 168 ч при +100°С	294	0,341297	294	0	291	0	291	0

Результаты испытаний каждого из этих компонентов кратко представлены в табл. 3. Результаты испытаний преобразователя серии SMRT на воздействие мощностей доз ELDRS представлены в табл. 4–6, а некоторые результаты испытаний преобразователя серии SMSA2815S приведены в табл. 7–9. Значения параметров всех испытываемых образцов DC/DC-преобразователей SMSA2815S оставались в пределах требований спецификаций до значения поглощённой дозы 50 крад (Si) после воздействия гамма-излучения с мощностью дозы 20 мрад (Si)/с. Подробно результаты испытаний преобразователя SMSA2815S представлены в отчёте [9].

Множество испытаний различных партий потенциально чувствительных интегральных микросхем, применяемых в изделиях космической категории качества компании CRANE Aerospace & Electronics, не выявили эффекта уменьшения величины предельной накопленной дозы радиации для биполярных изделий при воздействиях ионизирующего излучения с низкой мощностью дозы (ELDRS с мощностью дозы ниже 10^{-3}–10^{-2} рад (SiO_2)/с). Испытания интегральных микросхем были проведены как в составе преобразователей, так и отдельно для компонентов. Кроме того, преобразователи показали свою устойчивость к изменениям параметров интегральных схем в результате воздействия ионизирующих излучений, что значительно минимизирует влияние накопленной дозы ионизации, независимо от мощности дозы.

Литература

1. Dave Perchlik. Challenges of Designing Voltage Converters for a Mission to Mars [Электронный ресурс] // PowerPulse.Net. – 2012. – Режим доступа : http://www.powerpulse.net/powerViews.php?pv_id=6.
2. NASA's Mars Science Lab, Curiosity, Lands on Mars with Interpoint™ DC-DC Converters : News Release. – Redmond : CRANE Aerospace & Electronics, 2012.
3. Jay Kuehny, David Perchlik. Low Dose Rate Effects on Crane Space Products. – CRANE Aerospace & Electronics, February, 2012.
4. Анашин В.С. Средства контроля воздействия ионизирующих излучений космического пространства на РЭА космических аппаратов в области одиночных эффектов // Датчики и системы. – 2009. – № 9.
5. Анашин В.С. Общие вопросы обеспечения стойкости РЭА космических аппаратов к ионизирующим излучениям космического

© СТА-ПРЕСС

Таблица 7

Выходное напряжение как функция значения поглощённой дозы для преобразователя SMSA2815S

Поглощённая доза, крад (Si)	Выходное напряжение, В				
	Контрольный образец	Испытываемое устройство № 1	Испытываемое устройство № 2	Испытываемое устройств № 3	Среднее значение
0	14,930	14,951	14,913	14,927	14,93033
2	14,975	14,961	14,914	14,926	14,93367
5	14,978	14,974	14,910	14,934	14,93933
7	14,977	14,973	14,922	14,935	14,9433
10	14,978	14,972	14,930	14,940	14,94733
15	14,978	14,920	14,936	14,950	14,93533
30	14,978	14,985	14,952	14,981	14,97267
50	14,978	14,955	14,945	14,878	14,95933
Отжиг в течение недели при комнатной температуре	14,930	14,951	14,913	14,961	14,94167

Таблица 8

Изменение входного тока [А] при различных значениях поглощённой дозы для преобразователя SMSA2815S (режим холостого хода)

Поглощённая доза, крад (Si)	Контрольный образец	Испытываемое устройство № 1	Испытываемое устройство № 2	Испытываемое устройство № 3	Среднее значение
0	0,0330	0,0330	0,0310	0,0310	0,0317
2	0,0330	0,0330	0,0310	0,0317	0,0319
5	0,0330	0,0330	0,0318	0,0320	0,0323
7	0,0331	0,0330	0,0318	0,0319	0,0322
10	0,0330	0,0330	0,0309	0,0310	0,0316
15	0,0330	0,0329	0,0312	0,0314	0,0318
30	0,0331	0,0329	0,0311	0,0304	0,0315
50	0,0330	0,0330	0,0312	0,0380	0,0341
Отжиг	0,0330	0,0330	0,0312	0,0380	0,0341

Таблица 9

Изменение входного тока [А] при различных значениях поглощённой дозы для преобразователя SMSA2815S (устройство включено, входное напряжение 31 В, ток нагрузки 300 мА)

Поглощённая доза, крад (Si)	Контрольный образец	Испытываемое устройство № 1	Испытываемое устройство № 2	Испытываемое устройство № 3	Среднее значение
0	0,003	0,003	0,003	0,003	0,0030
2	0,003	0,003	0,0029	0,0029	0,0029
5	0,0029	0,0028	0,0027	0,0028	0,0028
7	0,0029	0,0028	0,0027	0,0027	0,0027
10	0,0029	0,0027	0,0027	0,0025	0,0026
15	0,0029	0,0028	0,0027	0,0027	0,0027
30	0,0028	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027
50	0,0031	0,0029	0,0029	0,0028	0,0029
Отжиг	0,0031	0,0029	0,0029	0,0028	0,0029

пространства за счёт ЭКБ // Контроль стойкости электронной компонентной базы к ионизирующим излучениям космического пространства для её применения в радиоэлектронной аппаратуре космических аппаратов : тез. докл. семинара 12 дек. 2012. – М.: РОСКОСМОС, 2012.

6. Первые результаты российского эксперимента ДАН на борту марсохода НАСА Curiosity, работающего на поверхности Марса : сообщение пресс-службы ИКИ РАН [Электронный ресурс] // ИКИ. – М., 2012. – Режим доступа : http://www.iki.rssi.ru/events/events_12.htm.
7. Martha V. O'Bryan, Kenneth A. LaBel, Jonathan A. Pellish, Jean-Marie Lauenstein, et al. Recent Single Event Effects Compendium of Candidate Electronics for NASA Space Systems // NSREC 2011 W-6. – NASA, 2011.
8. Anthony B. Sanders, Hak S. Kim, Anthony M. Phan. SEE Test Plan 3.0. Heavy Ion SEE Test of SMFLHP2815S from Interpoint. T030210_T110910_SMFLHP2815S. – NASA, 2010.
9. Stephen Buchner, Christian Poivey, Jim Forney, Hak Kim. TID Test Report SMSA2815S (Interpoint) DC-to-DC Converter. G07SEP_SMSA2815_TID. – NASA/GSFC, 6th November, 2007.

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



© СТА-ПРЕСС



Использование унифицированных имитационных комплексов при создании информационно-управляющих систем в судостроении

Виктор Ушаков

В статье описывается опыт разработки и использования программно-аппаратных унифицированных имитационных комплексов при создании информационно-управляющих систем для судостроения. Рассмотрен имитационный комплекс, обеспечивающий отладку, испытания и сопровождение боевой информационно-управляющей системы «Требование-М».

НПФ «Меридиан» является одним из основных приборостроительных предприятий российского судостроения. Фирма производит информационно-управляющие системы, системы безопасности и пожарной автоматики. Для обеспечения комплексной отладки, испытаний систем на предприятии, сопровождения систем в течение всего жизненного цикла, а также для обучения экипажей кораблей возникла необходимость создания соответствующего стендового оборудования. С этой целью были разработаны унифицированные имитационные комплексы.

Назначение имитационных комплексов

Назначение имитационных комплексов заключается в отработке взаимодействия создаваемых систем с окружающей средой, представленной источниками информации и исполнительными устройствами, то есть с внешними изделиями. Количество внешних изделий (систем сопряжения) может меняться от одной, как в системе компенсации магнитного поля, до более чем двух десятков, как в боевой информационно-управляющей системе (БИУС) «Требование-М», поставляемой на корабли ВМФ Индии. Все внешние изделия функционируют в условиях общей внешней тактической обстановки. При их моделировании, таким образом, требуется создание единой модели среды, состоящей из модели тактической обстановки и совокупности моделей изделий, которые взаимодействуют с тактической обстановкой и с разрабатываемой системой. Модель среды должна обеспечивать:

- отражение окружающей среды в пределах видимости (целесообразно моделировать только то, что может отражаться на входной информации);
- полноту спектра событий с возможностью проверки всех вариантов сценариев обстановки;
- детерминированность процесса (развитие сценария должно позволять производить сверку полученного и ожидаемого результатов эксперимента);
- возможность отладки программного обеспечения (ПО) системы за счёт использования дополнительных средств отладки, расширяющих возможности модели среды.

Использование натурных моделей позволяет обеспечить высокую достоверность модели, но усложняет и делает более дорогим комплексное моделирование окружающей среды.

Математическое моделирование с имитацией алгоритма поведения изделий, сопрягаемых с испытываемой системой, под воздействием модели тактической обстановки не только значительно уменьшает стоимость моделей, но и является незаменимым инструментом отладки за счёт возможности отработки самых различных сценариев тактической обстановки, некоторые из них практически невозможно создать или воспроизвести повторно при натурном эксперименте.

Аппаратный состав имитационных комплексов

Унифицированный имитационный комплекс представляет собой вычислительную сеть, состоящую из нескольких индустриальных компьютеров, связанных между собой через Ethernet. В сеть может быть добавлен компьютер в офисном исполнении для увеличения общей вычислительной мощности. В индустриальные компьютеры встроены интерфейсные модули, обеспечивающие имитацию интерфейсов сопрягаемых изделий. Количество компьютеров определяется количеством интерфейсных модулей, которые необходимо использовать для имитации всех внешних изделий, а также мощностью компьютеров. Типы интерфейсных модулей определяются интерфейсами, по которым информационно-управляю-

© СТА-ПРЕСС

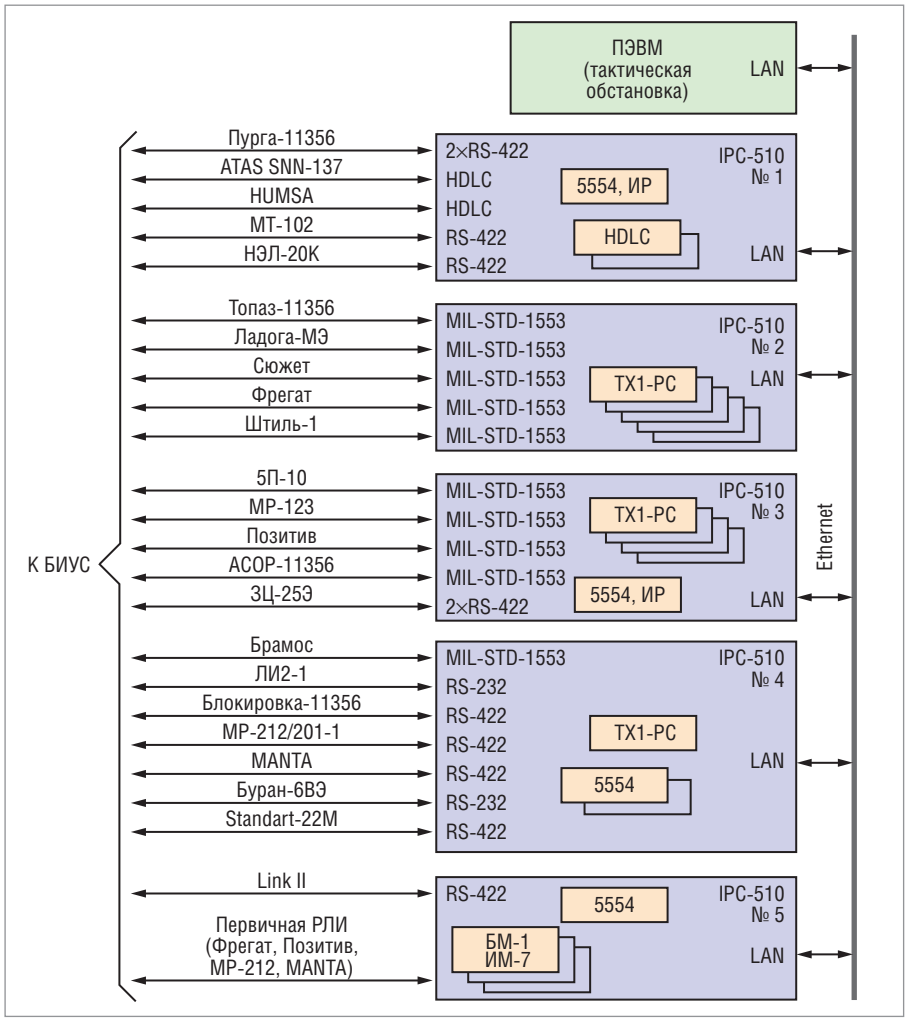


Рис. 1. Структурная схема имитационного комплекса БИУС «Требование-М»

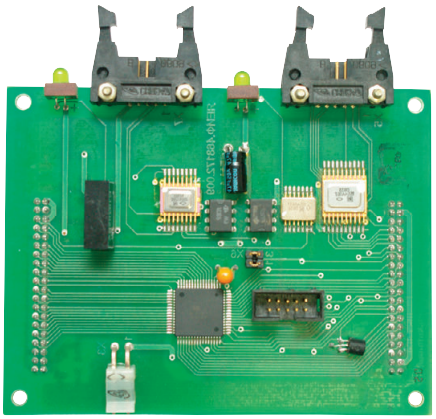


Рис. 2. Модуль БМ-1

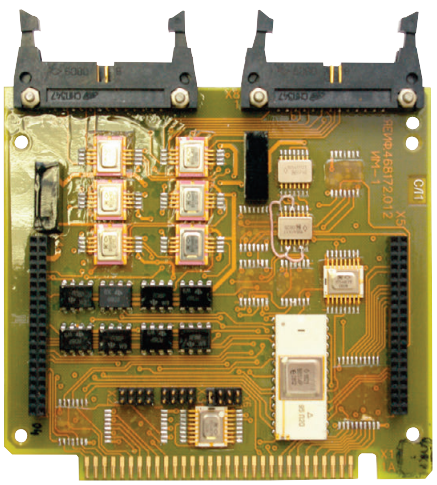


Рис. 3. Модуль ИМ-1

щие системы сопрягаются с внешними изделиями. Наиболее распространённые интерфейсы: MIL-STD-1553, асинхронные RS-232 и RS-422, потенциальных сигналов, Ethernet, синхронный RS-422/HDLC.

В имитационном комплексе БИУС «Требование-М» использованы один компьютер в офисном исполнении и пять индустриальных компьютеров IPC-510 000009, собранных компанией ПРОСОФТ на базе корпуса IPC-510 фирмы Advantech и процессорной платы этой же фирмы PCA-6186E2 (процессор Pentium IV, частота 3,06 ГГц). Кросс-плата индустриального компьютера содержит 7 слотов шины ISA, в которые устанавливаются интерфейсные модули:

- плата интерфейсная TX1-PC фирмы «Элкус» (интерфейс MIL-STD-1553);
- плата интерфейсная 5554 (Quad Serial Card) фирмы Octagon Systems формата MicroPC (четыре канала RS-232 или два канала RS-232 и два канала RS-422);
- плата ИР ЯЕИФ.468354.006 фирмы «НПФ «Меридиан» (прямое и обратное параметрическое преобразование сигналов интерфейсов RS-232 ↔ RS-422);
- устройство HDLC ЯЕИФ.468172.026 фирмы «НПФ «Меридиан» (синхронный интерфейс RS-422 с реализацией протокола HDLC);
- модули БМ-1 ЯЕИФ.468172.009 и ИМ-7 ЯЕИФ.468172.019 фирмы «НПФ «Меридиан» (имитация первичной радиолокационной информации).

Количество имитаторов систем на одном компьютере ограничено количеством электронных модулей, которые могут быть в него установлены. В компьютер IPC-510 000009 может быть встроено до 7 интерфейсных модулей.

На рис. 1 представлена структурная схема имитационного комплекса БИУС «Требование-М». Каждому из имитируемых изделий соответствует интерфейсный модуль или канал интерфейсного модуля. Например, в IPC-510 № 1 встроены:

- два устройства HDLC, которые обеспечивают имитацию интерфейсов сонаров ATAS SNN-137 и HUMSA;
- модуль 5554 с платой ИР, обеспечивающий имитацию комплекса «Пурга», а также изделий МТ-102 и НЭЛ-20К.

Аналогичным образом в IPC-510 № 2–5 имитируются интерфейсы других изделий, взаимодействующих с БИУС «Требование-М».

Устройство HDLC состоит из модулей БМ-1 и ИМ-1 ЯЕИФ.468172.012.

Модули БМ-1 (базовый модуль), ИМ-1 и ИМ-7 (интерфейсные модули) входят в ряд унифицированных электронных модулей, разработанных в НПФ «Меридиан» и используемых в различных изделиях. Модуль БМ-1 (рис. 2) – это процессорный модуль на базе микропроцессора ATmega128 фирмы Atmel. Модуль ИМ-1 (рис. 3) обеспечивает сопряжение модуля БМ-1 с двумя интерфейсами RS-422: одним асинхронным (до 2 Мбод) и одним синхронным (до 38400 бит/с) – и используется для реализации протокола HDLC. Модуль ИМ-7 (рис. 4) обеспечивает параметрическое преобразование потенциальных сигналов, поступающих из модуля БМ-1, с целью имитации первичной радиолокационной информации. Модуль БМ-1 конструктивно и

© СТА-ПРЕСС

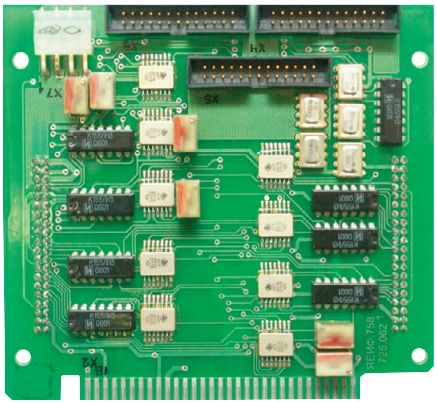


Рис. 4. Модуль ИМ-7

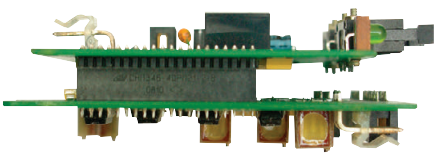


Рис. 5. Имитатор первичной информации

электрически объединяется с интерфейсными модулями с помощью разъёмов по принципу мезонинного соединения. На рис. 5 показан имитатор первичной информации (вид сбоку), состоящий из модулей БМ-1 и ИМ-7.

Структура и функционирование имитационного программного обеспечения

Имитация систем, сопрягаемых с БИУС «Требование-М», производится под управлением программы имитации систем сопряжения и тактической обстановки.

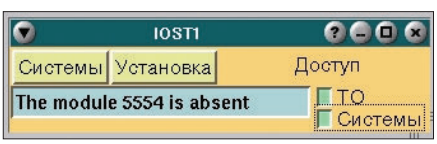


Рис. 6. Исходное окно модуля IOST

Программа состоит из группы исполняемых файлов (программных модулей), которые устанавливаются на компьютеры и функционируют в среде ОС РВ QNX.

Программные модули можно разделить на пять категорий:

- модули имитации систем сопряжения;
- модуль начальной установки;
- модуль имитации тактической обстановки;
- модули межпроцессных связей;
- драйверы.

Программный модуль IOST

Программный модуль IOST (модуль имитации систем сопряжения) – основной модуль, который обеспечивает имитацию систем сопряжения. При запуске этого модуля открывается его исходное окно, показанное на рис. 6.

Кнопкой «Установка» вызывается программный модуль начальной установки iost_setup. Кнопкой «Системы» запускается работа имитаторов изделий. Под кнопками расположено текстовое поле, в которое может быть выведено сообщение по результатам запуска программы, например, сообщение «The module 5554 is absent» выводится, если программа не обнаружила интерфейсный модуль 5554.

При нажатии кнопки «Системы» осуществляется чтение системного конфигурационного файла, созданного ранее модулем iost_setup, конфигурационных файлов имитаторов систем сопряжения, затем открывается окно

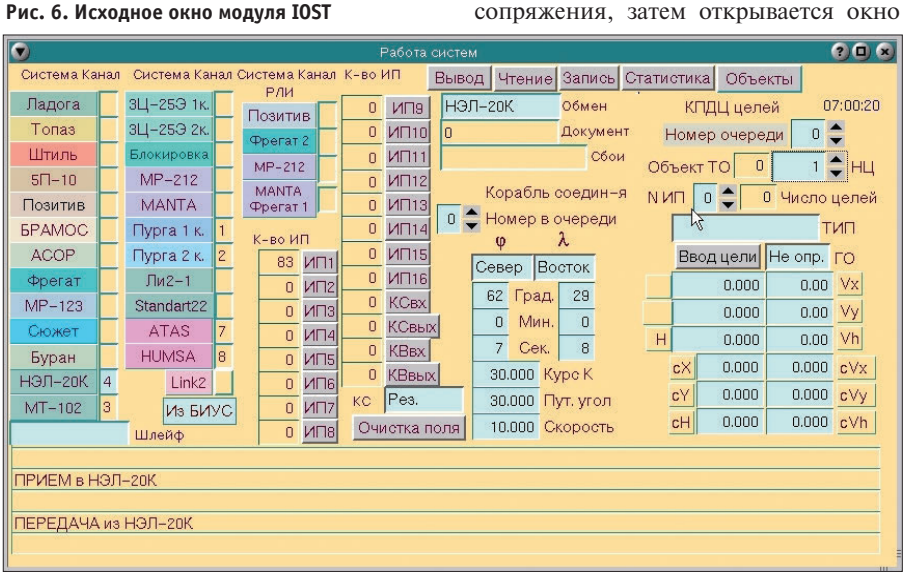


Рис. 7. Окно «Работа систем» модуля IOST

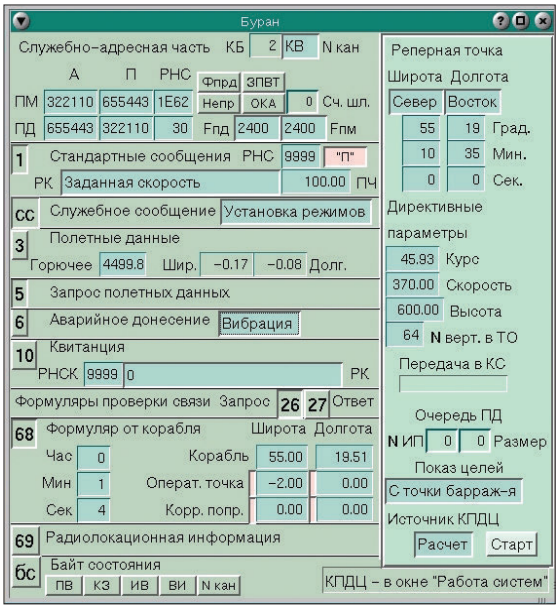


Рис. 8. Окно имитатора системы «Буран»

«Работа систем» (рис. 7) и запускается имитация всех систем, которые имеются в списке. Работа имитаторов систем сопряжения происходит в автоматическом режиме, в соответствии с алгоритмом работы систем. Для проведения работ, связанных с отладкой информационного обмена, проверки взаимодействия в различных режимах работы системы сопряжения и БИУС, а также для формирования конфигурационных файлов используются окна систем, а также основное рабочее окно «Работа систем». На рис. 7 запечатлено состояние окна «Работа систем», соответствующее конфигурации, установленной в компьютере IPC-510 № 1.

Для открытия окна имитируемой системы необходимо нажать кнопку с одноимённой надписью, расположенную в колонках «Система». Например, если нажать кнопку «Буран», то будет открыто окно, представленное на рис. 8. Окно позволяет контролировать автоматический процесс имитации изделия «Буран», а также производить отладку ПО БИУС, используя расположенные на окне элементы управления и индикации.

Поля окна «Работа систем» служат для управления общими для большинства систем параметрами состояния и их отображения; в полях систем размещены параметры, специфические для конкретных систем. Остальные поля окна «Работа систем», а также поля окон имитаторов систем служат для управления режимами работы, текущими состояниями систем и для отображения процесса изменения их состояния и информационного обме-

© СТА-ПРЕСС



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

Intel Embedded Alliance Premier

Windows® Embedded Gold Partner

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

#116

ProSoft®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

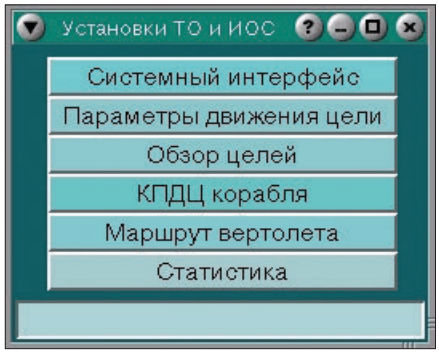


Рис. 9. Окно основного меню модуля iost_setup

на. В данной статье приведено изображение только окна имитатора системы «Буран», окна имитаторов других систем открываются аналогично ему. Программы содержат большое количество инструментов для отладки и испытаний БИУС в различных режимах. Из окна «Работа систем» и окон систем могут быть открыты дополнительные окна, облегчающие анализ результатов отработки сложных сценариев. В правом верхнем углу всех окон имеются кнопки «?» для вызова справочной информации.

Программный модуль начальной установки iost_setup

Программный модуль начальной установки iost_setup предназначен:

- для установки параметров функционирования интерфейсных модулей;
- для формирования файлов сценариев тактической обстановки;
- для формирования режимов работы модулей межпроцессных связей и драйверов.

Модуль iost_setup загружен на каждый компьютер и запускается из меню исходного окна программы IOST или программы ТОТ (модуль имитации тактической обстановки). При запуске модуля открывается окно основного меню – «Установки ТО и ИОС» (рис. 9).

На рис. 10 показано окно «Системный интерфейс», которое открывается нажатием одноимённой кнопки основного меню. Через это окно выполняется начальная установка интерфейсов имитируемых систем.

В окне «Системный интерфейс» устанавливаются соответствия модулей имитируемым системам сопряжения, сетевые номера узлов (компьютеров) в нумерации QNX, коэффициенты погрешностей параметров движения объектов, выдаваемых системами, номер узла, из которого будет приниматься информация о тактической обстановке, и другие атрибуты.

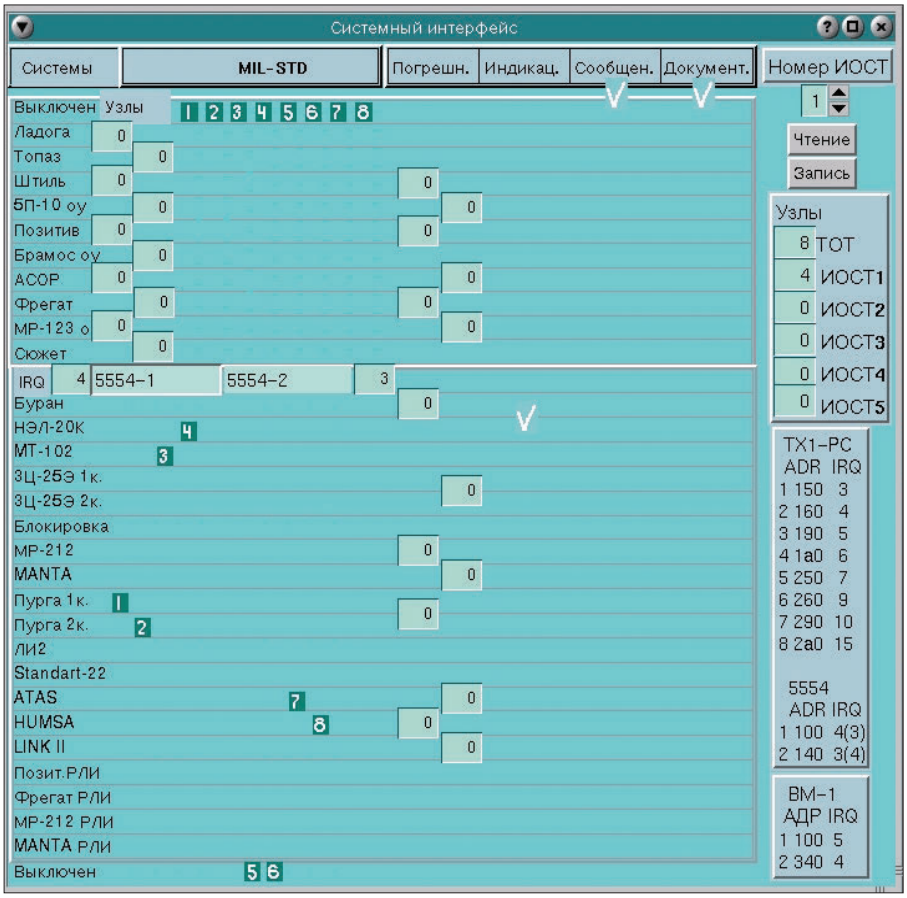


Рис. 10. Окно «Системный интерфейс»

Программный модуль имитации тактической обстановки ТОТ

Программный модуль имитации тактической обстановки ТОТ предназначен для формирования и передачи в модули имитации систем сопряжения информации о тактической обстановке. Модуль может быть размещён на любом из индустриальных компьютеров комплекса или на специально выделенном для него офисном компьютере. Программный модуль ТОТ имеет средства:

- формирования файлов сценариев тактической обстановки;
- воспроизведения сценариев;
- отображения процесса развития сценариев;
- выполнения дополнительных сервисных функций.

Модуль обеспечивает имитацию сценариев тактической обстановки, которые содержат координаты и параметры движения собственного корабля, а также координаты и параметры движения до 600 внешних объектов, в том числе до 31 корабля соединения. Объекты могут иметь маршруты сложных траекторий, объекты могут быть производными от других объектов, то есть появиться в заранее заданной по различным признакам точке (по времени, расстоянию, в координатах, на участке маршрута основного объекта).

Координаты и параметры движения объектов в цифровом или графическом виде отображаются в группе рабочих окон модуля ТОТ или в рабочих окнах вспомогательных программных модулей, которые вызываются из модуля ТОТ. На рис. 11 представлено рабочее окно одного из вспомогательных модулей – **showsts2.**

Модуль showsts2 может быть также открыт из программы IOST для индикации параметров движения всех объектов тактической обстановки, переданных на данный узел, а также объектов, информация о которых принимается какой-либо системой из БИУС или передаётся в БИУС.

Программные модули межпроцессных связей

Все запущенные модули программы имитации рассматриваются в операционной системе QNX как процессы. Взаимодействие между процессами осуществляется различными способами:

© СТА-ПРЕСС

DATAFORTH®

Нормирующие преобразователи
Коммуникационные устройства
Системы распределённого ввода/вывода

-40...+75°C

MAQ20

Надёжная система сбора
и передачи данных



- Низкая стоимость канала
- Высокая точность измерения – погрешность ±0,035%
- Съёмная карта формата MicroSD для хранения данных
- Широкий диапазон напряжений питания 7 – 32 В пост. тока
- Компактность – 24 модуля ввода/вывода или 384 канала в стандартном 19" корпусе

ETHERNET USB RS-232 RS-485 Modbus

Программное обеспечение от DATAFORTH

ReDAQ – индивидуальное конфигурирование каждого канала, отображение параметров в виде графических форм
IPEmotion – SKADA-система для отображения, управления и записи параметров

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ DATAFORTH #96

PROSOFT®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

- через разделяемые объекты памяти (shared memory);
- с использованием функций Send/Receive/Replay;
- с помощью сигналов proxy.

Модули имитации взаимодействуют между собой непосредственно или через буферные модули. Например, взаимодействие модуля имитации тактической обстановки ТОТ с модулями IOST, запущенными на нескольких компьютерах, осуществляется через два программных модуля **TOTswitch** и **IOSTto** следующим образом:

- модуль ТОТ передаёт информацию через механизм shared memory модулю TOTswitch;
- модуль TOTswitch создаёт виртуальные каналы с модулями IOSTto и рассылает им информацию о тактической обстановке;
- каждый модуль IOSTto передаёт информацию через механизм shared memory смежному модулю IOST.

Информация от IOST к ТОТ передаётся по обратному каналу.

Драйверы

Драйверы обеспечивают управление интерфейсными модулями при обмене информацией в соответствии с протоколами взаимодействия имитируемых систем и БИУС.

Задачи и методы унификации имитационных комплексов

Унификация является одним из условий успешного выполнения задачи создания информационно-управляющих систем. При создании систем имитации в НПФ «Меридиан» использовались следующие методы унификации:

- единый подход к созданию аппаратных средств и программных модулей для имитаторов различных устройств;
- разбиение ПО на модули с учётом обеспечения платформонезависимости;
- сохранение преемственности в аппаратно-программной реализации при создании имитационных систем для новых разработок;
- обеспечение максимальной гибкости при изменении конфигурации систем;
- единый подход при создании справочной информации, вызываемой средствами диалогового обмена программных модулей;

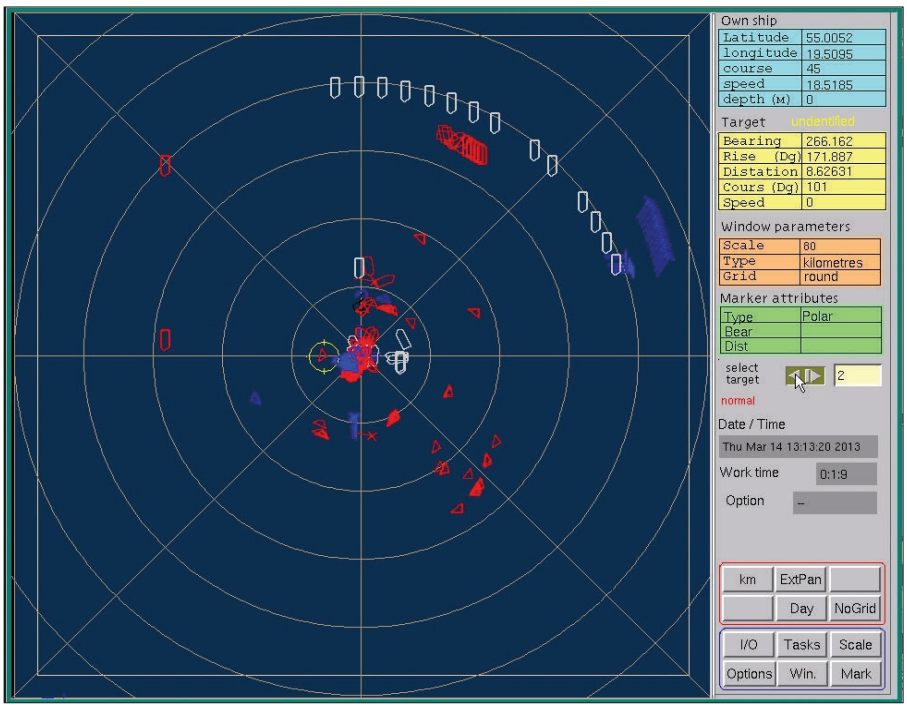


Рис. 11. Окно модуля индикации тактической обстановки showsts2

- возможность использования в различных условиях, в том числе на корабле;
- учёт при текущих разработках требований по обеспечению возможности использования имитационных систем в перспективных разработках.

При этом унификация осуществлялась не в ущерб обеспечению требуемого быстродействия работы программ, компактности, стоимости систем, а также удобства использования программ операторами.

ПО имитационного комплекса позволяет менять его конфигурацию в произвольном порядке, создавать усечённый вариант или наращивать количество моделей сопрягаемых систем. Например, при создании имитатора для отладки пульта судовождения достаточно одного компьютера с установленными в нём четырьмя модулями 5554 фирмы Octagon Systems; в качестве имитационного ПО был использован адаптированный пакет программного обеспечения стенда БИУС «Требование-М» с удалением программных модулей лишних имитаторов внешних систем и добавлением имитатора системы AIS.

Для отладки системы компенсации магнитного поля потребовался один компьютер с модулем TX1-PC, обеспечивающий имитацию систем «Чардаш» или «Ладога»; при этом использовалось ПО стенда БИУС «Требование-М», в котором были задействованы модули имитации тактической обстановки и имитации систем «Чардаш» или «Ладога».

Перспективы развития имитационных комплексов

В созданных на предприятии имитационных комплексах заложено достаточно ресурсов для развития и адаптации к перспективным информационно-управляющим системам или тренажёрным комплексам, которые будут создаваться в НПФ «Меридиан».

До настоящего времени компьютеры типа IPC-510 000009 сборки компании ПРОСОФТ, которые используются на предприятии с 2004 года в качестве основы аппаратной части имитационных комплексов, обеспечивали потребности в производительности для решения задач имитации тактической обстановки и сопрягаемых изделий.

Вместе с тем при изготовлении новых имитационных комплексов потребуются замена имеющихся компьютеров из-за прекращения их выпуска и переход на другую элементную базу. Такая замена не представляет проблемы ввиду аппаратной независимости имитационного программного обеспечения, за исключением части драйверов. Фирма ПРОСОФТ, являющаяся традиционным партнёром НПФ «Меридиан», предлагает достаточно широкий спектр оборудования, а также предоставляет услуги по обеспечению совместимости поставляемого оборудования с ОС РВ QNX. ●

E-mail: ushvic@mail.ru

© СТА-ПРЕСС

EtherWAN
www.etherwan.com

Высокоскоростные удлинители Ethernet
с питанием по сигнальной линии

PoE-камера

IEEE 802.3at / IEEE 802.3af



Модель ED3538T – удлинитель Ethernet по VDSL с передачей питания по сигнальному кабелю

Модель ED3538R – удлинитель Ethernet по VDSL с питанием от сигнального кабеля и передачей PoE-питания конечному устройству

- Передача питания для обратного преобразователя и конечного устройства на расстояние до 1300 м
- Скорость передачи данных по технологии Ethernet-over-VDSL до 100 Мбит/с
- Передача до 30 Вт на конечное устройство по PoE
- Удлинение Ethernet по двухжильному кабелю на расстояние до 2200 м
- Работа при температурах –40…+75°C

Характеристики моста ED3538T – ED3538R с включенным питанием по сигнальной линии

Дистанция между удлинителями (м)	Скорость передачи данных по VDSL (Мбит/с)	Мощность для конечного PoE-устройства (Вт)
300	100	30
600	60	14
800	45	9,5
1200	20	5

Характеристики моста ED3538T – ED3538R с автономным питанием каждого удлинителя

Дистанция между удлинителями (м)	Скорость передачи данных по VDSL (Мбит/с)	Мощность для конечного PoE-устройства (Вт)
1400	15	30
1600	10	30
1800	33	0
< 2200	13	0

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ETHERWAN #278

PROSOFT®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

Военная электроника: броуновское движение в бумажных лабиринтах, или Жизнь по понятиям

Олег Писаренко, Александр Щеколдин, Виктор Бабарыкин

Это статья о бумажно-бюрократической среде, которая всегда и непременно сопровождает все аспекты нашей жизни, в том числе и электронику, включая военную. Она уже четвёртая в нашем журнале на эту неприятную для творческих людей тему и является продолжением цикла обзоров, начатых Дмитрием Кобзарём ещё в 2007 году. Какие изменения произошли за последние два года в правилах игры на военно-электронном поле? Стало ли электронщикам-оборонщикам жить лучше и веселее? Обзор – об этом.

Вводные замечания

«Действующая сегодня нормативно-правовая база, к сожалению, действительно создаёт препятствия на пути выполнения гособоронзаказа (ГОЗ). Можно сказать, что она просто никчёмна», – это слова генерал-майора юстиции Александра Никитина, начальника управления надзора за исполнением законов органами военного управления Главной военной прокуратуры [1].

На фоне таких оценок становится как-то тревожно за судьбу беспрецедентной Государственной программы вооружения на период 2011–2020 гг. (ГПВ-2020), на которую решено выделить 20 трлн руб.: не растеряются ли они в «умело» скроенных бюрократических лабиринтах и не растрясутся ли при преодолении «грамотно» расставленных бумажных барьеров? Не развоуются ли они по пути к заветной цели: на 70% к 2020 году обновить всё наше вооружение и военную технику (ВВТ)? Не заблудятся ли в этих лабиринтах, и не покалечатся ли на этих барьерах те, кто должен создавать самое лучшее в мире оружие и достойную военную электронику?

С указанных позиций мы постарались отследить изменения в нормативной базе и правилах игры в ГОЗ за последние два года. Результаты данных наблюдений приведены далее. Для тех кто «в теме» – можно продолжать чтение. Свежему читателю для цельного представления предмета, перед тем как двигаться дальше, рекомендуем здесь остановиться и хотя бы бегло просмотреть ретроспективу нашего обзора [2, 3, 4] по адресам www.cta.ru или www.dolomant.ru.

Система заказов ВВТ

Напомним без комментариев (они были даны в [4]), какой система заказов ВВТ была вчера (рис. 1) и какой она стала сегодня (рис. 2). Основной же акцент сделаем на основных свежих изменениях, произошедших в системе заказов ВВТ.

Изменения в законодательстве

1. Принят закон «О государственном оборонном заказе» № 275-ФЗ от 29.12.2012, сменивший через 17 лет предыдущую версию и вступивший в силу с 1 января 2013 года. В нём имеется ряд принципиальных нововведений. Революционным нам показался факт закрепления в законе положения о государственном регулировании цен на продукцию по ГОЗ и концепции ценообразования. Наконец-то появился хоть какой-то идеологический стержень в вечном споре продавца и покупателя о справедливой цене, вокруг которого можно затевать системную, упорядоченную, а не броуновскую (как прежде) нормотворческую пляску на данной сцене. Подробней об этом в специальном разделе.

2. Доживает последние месяцы закон РФ № 94-ФЗ 2005 года о госзакупках. Он был призван победить воров и взяточников. Не победил. Теперь надежда на очередной спасительный рецепт – новый закон **«О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»** №44-03 от 05.04.2013, о муках рождения которого мы писали в [4]. Он должен вступить в силу с 2014 года. Одновременно с этим должны будут вступить в силу более 50 нормативных правовых актов, которые необходимо разработать во исполнение закона [5].

3. Принят революционный закон № 223-ФЗ от 18.07.2011. До его принятия конкурсные процедуры в госзаказе вообще, и в ГОЗ в частности, вводил 94-й закон на верхушке кооперации. 223-й закон для определённых видов юрлиц (к ним относятся сегодня более 400 тысяч организаций [6]) ввёл эти процедуры на межзаводском уровне на всю глубину кооперации, где до этого имела место определённая рыночная свобода в выборе поставщиков и установлении цен. Он запретил покупателю ходить в магазины. Теперь магазины должны сами приходить к покупателю по его зову, принося ему вместе с товаром кучу всяких бумаг, для подготовки которых по-

© СТА-ПРЕСС

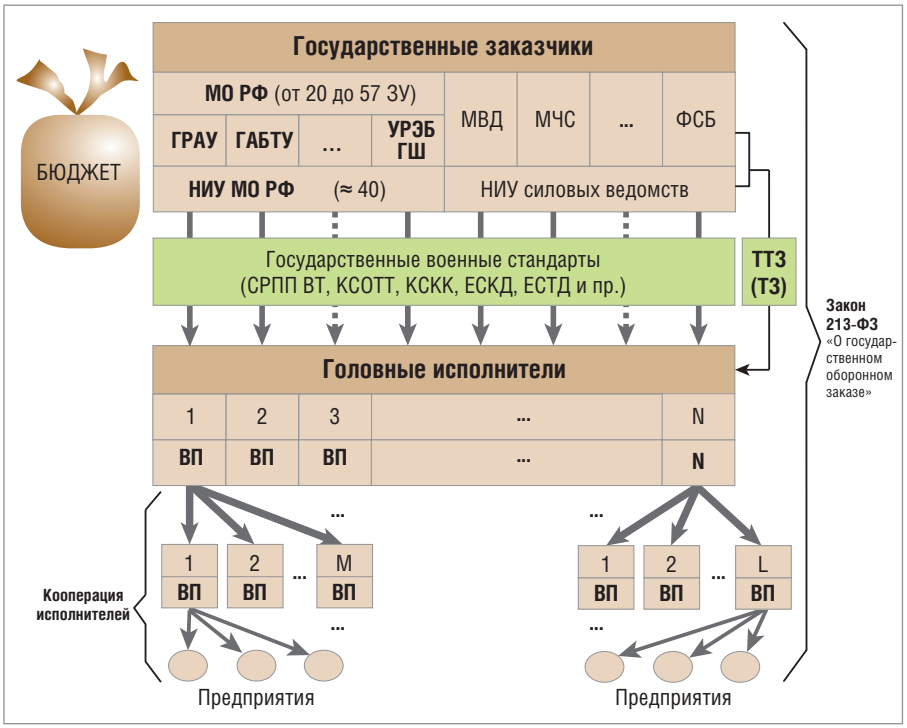
требуется иметь дополнительно в штате специально обученного человека, а то и подразделение [6, 7]. Организации взвыли и закидали Кремль протестными письмами. Чем дело закончится, неведомо, а пока страдальцы находят лазейки от этой рутины в виде дробления заказов до порога проходимости, сбора писем о единственном поставщике и пр. Зато «учителя», раздавая «знания» за деньги, уже озолотились. И мы там были, и мы за учёбу платили, и уяснили, что цель закона (пресечь коррупцию не только в верхах, но и в низах) в сегодняшнем его виде не достигнута. И, как констатировал один мудрый человек, достигнута не будет никогда, пока у человека есть рот и «пятая» точка.

4. Летом 2011 г. принят закон «О внесении изменений в административный кодекс РФ», установивший штрафы от 50 тыс. до 1 млн руб. за всяческие грехи в области ГОЗ. По сообщению В. Муравника (первого заместителя директора Рособоронзаказа), по состоянию на январь 2013 г. уже был готов для внесения в Думу проект продолжения этого карательного списка грехов [8].

Изменения в структуре заказывающих органов

1. Рособоронзаказ и Рособоронпоставка сделали рокировку в вопросе своей подчинённости. На момент создания первое ведомство подчинялось МО РФ, второе – Правительству РФ. Но в какой-то момент кого-то осенило, что надзирать за самим собой неправильно, а заказывать ВВТ должен тот, кому это непосредственно необходимо. Поговаривают, что не последнюю роль в этом сыграл председатель ВПК Д. Рогозин [9]. Странно только, что данная несуразность просуществовала преспокойно несколько лет. Значит, кому-то это было нужно...

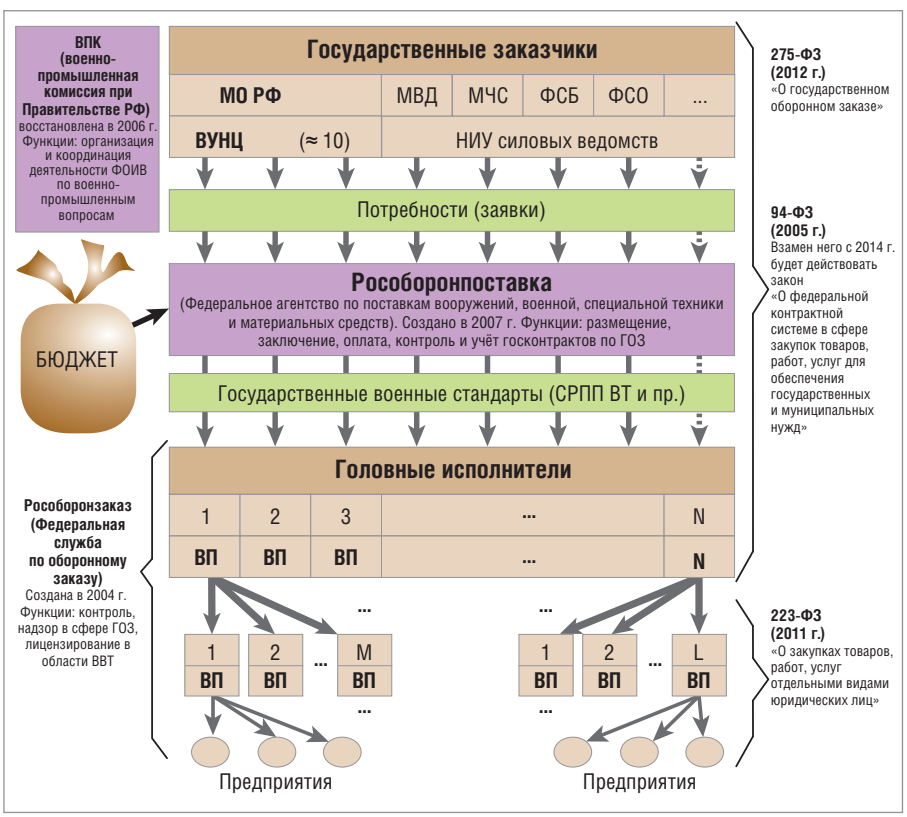
2. Функции заказа ВВТ всё больше перетекают от силовиков к Рособоронпоставке. Провозглашённая в 2008 году цель 100-процентного размещения ГОЗ через Рособоронпоставку стала ближе: в 2009 г. – 0,12%, 2010 г. – нет информации, 2011 г. – 10%, 2012 г. – 45%. При этом ещё одна задумка о совместных торгах всех силовых ведомств (МО, МВД, ФСБ, ФСО, МЧС, ФСКН) для увеличения опта и соответствующего снижения и выравнивания цен, по утверждению [10], за всё время существования Рособоронпоставки так и не сбылась. Зато вырос на 7,7% другой показатель – средняя заработная плата работников Рособоронпоставки, которая в 2012 г. составила, по данным Росстата, **111,2 тыс. рублей**.



Условные обозначения:

ГРАУ, ГАБТУ, УРЭБ ГШ – заказывающие управления (ЗУ) МО РФ; **НИУ МО РФ** – научно-исследовательские учреждения МО РФ; **ВП** – военное представительство МО РФ; **ТТЗ (ТЗ)** – тактико-техническое (техническое) задание.

Рис. 1. Укрупнённая схема системы заказов ВВТ вчера



Условные обозначения:

ВУНЦ – военные учебно-научные центры; **ФОИВ** – федеральные органы исполнительной власти

Рис. 2. Укрупнённая схема системы заказов ВВТ сегодня

3. Завершено реформирование военной науки. Об этом официально в марте 2011 г. на заседании Общественного

© СТА-ПРЕСС

совета при МО РФ заявил председатель Военно-научного комитета ВС РФ генерал-майор И. Шеремет [11] (ныне – постоянный член ВПК). Реформа породила некие ВУНЦ (военные учебно-научные центры), представляющие собой симбиоз из бывших военных вузов, НИИ и школ подготовки контрактников. Многие эксперты оценивают результаты данной реформы, как откровенный вред [12, 13], предлагая «раскатать пельмени обратно». В СМИ просочилась информация, что такое «раскатывание» уже началось.

4. Взят курс на восстановление развалленной системы военных представительств (ВП). Развал произошел по трём направлениям:

- количество ВП, их штатный состав, воинские звания и зарплаты сокращены «по самое не хочу» (превратив ВП по сути в столы регистрации);
- вопреки постановлению Правительства РФ № 804 от 11.09.1995 министр обороны волевым решением снял с ВП ряд функций: ценообразование, согласование договоров, контроль НИР, согласование ТТЗ (ТЗ) на ОКР, а также контроль изделий по 111 кодам ЕКПС, утвердив 5 апреля 2012 г. документ «Распределение номенклатуры продукции по объёму контроля»;
- правила игры для ВП правительство, министр обороны и всякого рода военные начальники так запутали, что загнали военпредов (а заодно и промышленность, которой с ними приходится контактировать) просто в ступор [14]. Неадекватность ситуации стала настолько явной, что было принято решение о восстановлении как самих ВП (увеличив численность их личного состава с сегодняшних 7 тыс. человек до 25 тыс. на 1350 предприятиях ОПК, предусмотренных соответствующим указом Президента РФ), так и всех их исходных функций [8, 15].

Изменения в составе кадров, которые «решают всё»

1. 6 ноября 2012 года уволен министр обороны РФ А. Сердюков. «Когда я пришёл в МО, то был обескуражен объёмами воровства. Финансовая распущенность, безнаказанность людей, которых никто никогда не проверял, так укоренилась, что стала уже образом мысли», – эти слова А. Сердюков сказал в 2007 году в первые дни пребывания в должности [16]. **На указанный пост был назначен С. Шойгу**.

2. Произошла череда смен замов министра обороны по вооружению. Фигуры на данной позиции – это по сути основные рабочие лошадки в системе заказов ВВТ. В апреле 2011 года ушёл с этой должности **В. Поповкин** (в Роскосмос), его сменил **А. Сухоруков** (бывший глава Рособоронзаказа), который в ноябре 2012 года отдал своё кресло известному в радиоэлектронном сообществе человеку – **Юрию Ивановичу Борисову**, не нуждающемуся в представлении и занимающему этот пост и в настоящее время.

3. 17 января 2012 года председателем ВПК при Правительстве РФ назначен Д. Рогозин, заместитель Председателя Правительства РФ по ОПК, бывший представитель РФ при НАТО, сменивший на этом посту С. Иванова. Существенно изменился и состав ВПК. Особо любопытные читатели смогут увидеть его прямо сейчас по ссылке http://government.ru/gov/agencies/261/.

4. 3 октября 2012 года Премьер-министр России назначил на должность директора Рособоронзаказа А. Потапова, бывшего директора департамента обычных вооружений Минпромторга вместо уволенной Президентом РФ ещё до изгнания «женского батальона А. Сердюкова» Л. Воробьёвой.

А вот в Рособоронпоставке руководство прежнее: ею уже почти три года рулит **Н. Синикова**.

Показатели, оценки, мнения

За последние несколько лет **полностью ГОЗ не был выполнен ни разу**. Но его динамика всё же положительная: в 2009 г. – 50%, 2010 г. – 70%, 2011 г. – 92,5%, 2012 г. – 95%.

Впервые **ГОЗ утверждён не на год**, а на 2013 год и плановый период 2014–2015 годы.

В отчётный период в практическое русло перешла **идея закупки финальных образцов иностранной военной техники** (вертолётоносцев «Мистраль», броневиков «Ивеко», колёсных танков «Кентавр» и пр.), и в этот же период (с увольнением А. Сердюкова и под давлением оборонно-промышленной общественности) **в практическое русло перешли похороны этой идеи**, причём решения по таким закупкам не имели ничего общего с системой заказов ВВТ – они принимались на политическом поле, где, по словам М. Горбачёва, «всей правды вы не знаете и не узнаете никогда».

Что касается ОПК, то на его поддержку в рамках **ФЦП «Развитие ОПК на период до 2020 г.»** государство выделяет 3 трлн руб. При этом не раз озвучивавшаяся (в т.ч. и Д. Рогозиным) идея воссоздания специального органа по управлению ОПК по типу прежнего Миноборонпрома по-тихому пока забыта.

Хронические болезни системы заказов ВВТ остались: коррупция и хищения в сфере ГОЗ стали нормой жизни, бюрократизм зашкаливает, чиновники богатеют и размножаются, размещение ГОЗ идёт с запаздыванием и с большой долей «смешных» (с одним участником) конкурсов (в 2012 г. их было 63% [17]), приведение Вооружённых сил к новому облику вымыло грамотных офицеров в центральном аппарате МО и в военной науке до такой степени, что нормальное ТТЗ просто некому составить, да и по другим вопросам поговорить практически не с кем [18], ценовые войны достигли апогея (об этом далее).

Существующую систему заказов многие неравнодушные эксперты (А. Ситнов, Ю. Соломонов, Г. Зюганов и пр.) называют просто недееспособной и призывают вернуться к её прежнему облику [4, 13, 19]. Хотя, вероятно, проблема даже не в том, что новая система плохая. Дело в людях, её создавших, и в том, какие цели они ставили при этом: «шкурные» или государственные.

А что изменилось в системе заказов электронной компонентной базы военного назначения (ЭКБ ВН)?

Система заказов ЭКБ ВН

Главное событие в жизни этой системы состоялось в 2010 году. **Сменился заказчик: им было МО РФ, стал Минпромторг**. Событие состоялось, но, как отмечалось два года назад в [4], официальной бумаги на этот счёт мы тогда не обнаружили. Неведомо нам о ней ничего и сегодня. Изучение ситуации наводит на мысль, что прошедшие два года были пустым, потерянным периодом непродуктивного перетягивания одеяла: МО уж очень не хотело расставаться с этой сферой привычной деятельности, Минпромторг не готов был в полной мере освоить этот тяжёлый «кусок сыра». Словами обывателя этот период в жизни военной электроники можно назвать периодом неразберихи, хаоса и полного отсутствия элементарной управляемости.

И в самом деле, что следовало бы сделать в первую очередь после принятия

© СТА-ПРЕСС



ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ IKEY

#382

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

PROSOFT®

© СТА-ПРЕСС

Реклама

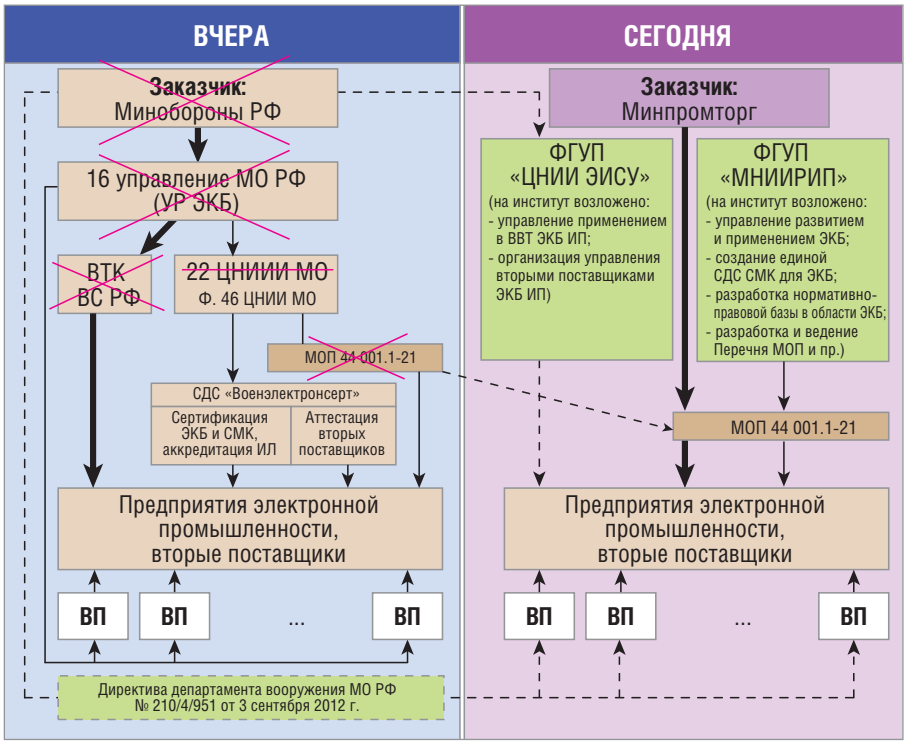
судьбоносного решения? Правильно: оперативно положить на бумагу **разделение полномочий между МО и Минпромторгом**. Это не было сделано, хотя в течение трёх (!!!) лет была куча разговоров на разных форумах и задача ставилась неоднократно. В результате мы имеем то, что баснописец Крылов называл «лебедь, рак и щука». Мы не исключаем, что на момент опубликования настоящей статьи уже будет принят официальный документ соответствующего статуса, чётко и однозначно распределяющий между МО и Минпромторгом основные функции и задачи при планировании развития, производстве, применении, поставках ЭКБ для ВВТ. Такую надежду нам вселяют громко произносимые в высоких коридорах власти слова на эту тему из солидных уст. Дай Бог!

Но пока, в частности, как насмешка над здравым смыслом выглядит факт существования двух дислоцирующихся рядом **институтов разных ведомств практически с идентичными функциями** (которые с одного Министерством обороны еще не сняты, а на второй Минпромторгом уже возложены): по крайней мере, это следует из свежих трудов руководителей филиала 46 ЦНИИ МО [20] и МНИИРИП [21, 22], включая сайт последнего. Явно какой-то из институтов лишний.

Нет разделения полномочий, нет и обновлённой с учётом изменившейся ситуации **нормативно-правовой и методической базы** в этой области, хотя поручения о её создании выдавались неоднократно.

В результате, к примеру, **«криво» решился вопрос с военпредами**, контролирующими продукцию «чужого» заказчика. С 2010 года они послушно продолжали свой военпредовский труд, вообще не имея на то оснований, делая вид, что не замечают смену заказчика. И только 3 сентября 2012 г. директор Департамента вооружения МО РФ своим решением № 210/4/951 поручает ВП МО до 2014 года продолжить контроль ОКР по заказам Минпромторга в части создания ЭКБ ВН. Это полулегитимная полумера. А что будет в 2014 году и далее? И почему «серийка» осталась за кадром?

Так же **«криво» решился вопрос и с ограничительным перечнем электрорадиоизделий (ЭРИ)**, разрешённых для применения в ВВТ МОП 44.001.1-21: на момент написания статьи официального решения о его передаче в ведение



Условные обозначения: ЦНИИ ЭИСУ – Центральный научно-исследовательский институт экономики, информатики и систем управления Минобороны России (передан в ведение МО РФ в 2010 г.); **МНИИРИП** – Мытищинский научно-исследовательский институт радиоизмерительных приборов; **ЭКБ ИП** – электрокомпонентная база иностранного производства; **СДС** – система добровольной сертификации; **СМК** – система менеджмента качества; **ИЛ** – испытательная лаборатория.

Рис. 3. Изменения в системе заказов ЭКБ ВН в связи с передачей функций заказчика от МО РФ Минпромторгу

Минпромторга не было, тем не менее заказ на его разработку в рамках 2-летней НИР «Перечень ЭКБ» МНИИРИП выиграл. Цена лота – 81,25 млн руб. Это зафиксировано в протоколе рассмотрения заявок Минпромторга № 232/11-ФЦП1-3р от 21.11.2012, который заинтересованный читатель легко сможет найти на сайте госзакупок. Битва на конкурсе жестокой не была (всего два участника) и больше напоминала игру в поддавки. Второй участник (ОАО НПЦ «САПСАН», предложивший сделать эту работу существенно дешевле) сошёл с дистанции по досадной причине: представленное конкурсной комиссии решение об одобрении крупной сделки почему-то оказалось «не подтверждённым надлежащим образом». В соисполнители МНИИРИП себе выбрал «Циклон-Тест» и «Дейтон», что логично, и некое ЗАО «СПАРТА», что интересно. Предметом данной НИР являются ЭРИ. А вот на создание аналогичного **перечня на электронные модули** в рамках, например, некой НИР «Перечень ЭКБ-модуль» конкурс никто не объявил. Не нужен нам такой перечень? Нужен, утверждается в [20]. Но не нашлось, видать, денег. Странно, что на «изобретение велосипеда» они всё же нашлись...

Подсистема «Военэлектронсерт» системы добровольной сертификации «Военный регистр» **стала самостоятельной** системой, зарегистрированной в Росстандарте 15 июля 2011 г. при не существующем сегодня ФБУ (ныне – ФГКУ) «46 ЦНИИ МО». Тем не менее, система как бы живая: по крайней мере, аттестация вторых поставщиков проистекает (за исключением некоторых нюансов) в прежнем режиме. В то же время в рекомендациях XI отраслевой конференции 27–28 сентября 2012 г. (г. Новосибирск) МНИИРИПу предложено подготовить материалы для создания единой системы сертификации системы менеджмента качества (СМК) ЭКБ ВН. Похожую мысль высказывают и авторы [23]. Надо ждать перемен?

Наглядно изложенное показано на рис. 3.

Похоже, дело идет к тому, что все прямоугольнички на данном рисунке, изображённые на поле Минобороны, в итоге будут перечёркнуты, и лозунг во-

© СТА-ПРЕСС

енных: «Нас не интересует „начинка“, ракеты, нас интересует ракета», – превратится в реальность. А пока мы осмелимся предложить людям, принимающим решения или создающим то, чего пока нет (обновлённой нормативно-правовой и методической базы в области разработки, производства, поставок и применения ЭКБ ВН) не полениться, открыть [4] на 88-й странице и прочитать написанный 2 года назад текст в третьем столбике: наверняка там что-нибудь полезное найдётся. Хотя некоторые шевеления в последнее время в виде совещаний и неких проектов документов на эту тему проклёвываются. Не исключено, что к моменту выхода статьи что-то внятное и появится по этому аспекту.

Ну а теперь поговорим о деньгах. Научились ли мы их считать в сфере ГОЗ за эти два года?

Рынок и цены

Нет, не научились. И это привело в 2011 году к обострению ценовых войн между МО и ОПК. Искру зажёг генеральный конструктор Московского института теплотехники Ю. Соломонов. В [24] он сказал прямо: «На сегодняшний день отсутствует методическая база для расчёта цен на спецтехнику. Нет нормативного акта, который бы исключил волюнтаризм участников процесса ценообразования... Получается, что мы находимся в каком-то пещерном состоянии ещё... Это нежелание системно подойти к вопросу ценообразования... Много есть умных людей, которым, если задачу поставить и заплатить вот столько-то денежек за эту работу, то через три месяца будет документ. Затвердить его и всё, вперёд».

То ли умных людей не нашлось, то ли им не заплатили, но за три месяца вопрос не решился. Особо остро по ценам бодались по ГОЗ-2011 МО и судостроительная промышленность. Никто не хотел уступать. И только личное вмешательство В. Путина привело к подписанию контрактов, причём только в ноябре 2011 года и на условиях Минобороны.

Поручений на данную тему было дано немерено, бумаг написано множество, структур, занимающихся ценообразованием, полно. Нет только одного – конечного результата. Может, задача поиска «правильной» цены и в самом деле относится к классу алгоритмически неразрешимых задач? А так бы хотелось иметь «рецепты» ценообразования на все случаи жизни, например, в виде матрицы (табл. 1), в каждом элементе которой была бы ссылка на нужный «рецепт», да так, чтобы при этом не осталось бы на поле матрицы ни одного белого пятна. Залез туда, набрав нужные координаты элемента, и получил справедливую цену или метод её определения.

Но это мечты. Разговоров об этом много. Наберите в поисковой системе фразу «Ценообразование на оборонную продукцию», сразу выскочат сотни тысяч страниц. Все слова действительно правильные, но «соль» в них найти трудно: она безнадёжно растворилась в «воде». Чаще всего объясняют трудности в этом вопросе невозможностью «поженить» административные подходы с рыночными отношениями, в которых сегодня живём мы, а вместе с нами и «несладкая парочка» – МО и ОПК.

А родились ли за эти два года какие-то новые нормативно-правовые или другие руководящие документы (кроме измышлений на тему), вносящие хоть



© СТА-ПРЕСС

Таблица 1

«Рецепты» ценообразования на оборонную продукцию

№ п/п	Конкурентная среда Предмет контракта	Рынка нет (единственный поставщик)	Рынок несовершенной конкуренции (2-3 поставщика)	Функционирующий рынок (более трёх поставщиков)
		1	2	3
1	НИР	Методика № 1.1	Методика № 1.2	Методика № 1.3
2	ОКР	Методика № 2.1	Методика № 2.2	Методика № 2.3
3	Серийное производство	Методика № 3.1	Методика № 3.2	Методика № 3.3
4	Ремонт	Методика № 4.1	Методика № 4.2	Методика № 4.3
5	Испытания	Методика № 5.1	Методика № 5.2	Методика № 5.3
6	Установка	Методика № 6.1	Методика № 6.2	Методика № 6.3
7	Монтаж	Методика № 7.1	Методика № 7.2	Методика № 7.3
8	Техническое обслуживание	Методика № 8.1	Методика № 8.2	Методика № 8.3
9	Ремонт	Методика № 9.1	Методика № 9.2	Методика № 9.3
10	Утилизация	Методика № 10.1	Методика № 10.2	Методика № 10.3
11	Реализация (посредническая деятельность)	Методика № 11.1	Методика № 11.2	Методика № 11.3
12	Работы по военной стандартизации	Методика № 12.1	Методика № 12.2	Методика № 13.3
13	Поставки ЭКБ ОП и ИП* через вторых поставщиков	Методика № 13.1	Методика № 13.2	Методика № 14.3
14	Поставки гражданских изделий для применения в ВВТ	Методика № 14.1	Методика № 14.2	Методика № 15.3
n	и т.д., и т.п.	Методика № n.1	Методика № n.2	Методика № n.3

* ЭКБ ОП и ИП – электрокомпонентная база отечественного производства и иностранного производства

какую-то ясность в эту непростую сферу? Родились.

Во-первых, это уже упоминавшийся новый закон «О государственном оборонном заказе», который (раздел 4):

- *провозглашает, что в сфере ГОЗ капитализм отменяется* и устанавливается государственное регулирование цен (намекая на то, что только государство, а не стихия рынка, может обеспечить баланс интересов госзаказчика и головного исполнителя);
- *устанавливает принципы такого регулирования*: единая нормативно-правовая база (которой нет); обеспечение прибыльности поставок по ГОЗ (которая узаконена сегодня сомнительной формулой «1%+20%», кто в теме – поймут); стимулирование снижения затрат по ГОЗ (что при затратном механизме ценообразования исключено в принципе); обоснованность затрат головного исполнителя (что не стыкуется с конкурсными процедурами и может касаться только единственных поставщиков) и пр.;
- *подходит дифференцированно к оборонной продукции*: правительство составит список того, что подлежит госрегулированию, а что отпускается на стихию рынка (пока такого списка нет);
- *устанавливает правила определения начальной цены* при торгах, даёт гарантии оплаты выполненных работ по ГОЗ (странно, если бы таких гарантий не было), обязывает исполнителей вести раздельный учёт затрат по договорам ГОЗ и пр.

В отдельную статью закона (ст. 11) сведены допустимые для применения в ГОЗ виды цен: **ориентировочная, фиксированная, возмещающая издержки**. Это как бы новое слово в законодательстве, ведь 94-й закон допускал лишь одну цену – твёрдую. На самом деле, нового здесь ничего нет: ещё 23 года назад Государственная комиссия СМ СССР по военно-промышленным вопросам своим решением № КП-2/734 от 21 марта 1990 г. утвердила «Методические материалы по составу и правилам выбора моделей (видов) цен на научно-техническую продукцию». Через 7 лет приказом № 179 от 18.12.1997 Минэкономики России утвердило «Инструкцию по формированию контрактных (договорных) оптовых цен на продукцию оборонного назначения, поставляемую по ГОЗ», приложение 3 к которой содержит рекомендации по применению видов этих цен. Пункт 9 раздела 2 этой инструкции почти дословно переписан в закон. Смущает только одно: уживутся ли эти виды цен с конкурсными процедурами, которые в СССР не применяли?

Во-вторых, первый заместитель председателя ВПК И. Харченко в январе 2012 г. сообщил [25], что в развитие «ценового» раздела закона «О ГОЗ» № 275-ФЗ **будет разработано более 10 постановлений Правительства**, которые закроют нормативно-правовую базу ценообразования и прекратят ценовые войны. Из этого же источника стало известно, что 19 декабря 2012 года ВПК утвердила «**Методические рекомендации по определению цен на НИР, ОКР, серию, ремонт и сервисное обслуживание ВВТ**» и что по ним уже можно работать.

В-третьих, нашла нормативное закрепление в [26] рождённая в МО **формула прибыли в цене товара (1%+20%)**. Это значит, что прибыль не может превышать1% привнесённых затрат и 20% собственных затрат. Промышленникам, у которых конечная продукция состоит из 80–90% чужих комплектующих, в результате такой формулы остаётся «на пироги» лишь 5% рентабельности, а порой и просто голый ноль. При этом постановление [26] оставляет в силе пункт 2а постановления Правительства РФ № 656 от 04.11.2006, закрепляющий очевидный – **рыночный** – механизм ценообразования на товары, поставляемые в рамках ГОЗ и имеющие функционирующий рынок.

Разобраться с ценами власти пытаются не первый год. Сегодня целая армия различных чиновничьих и научных структур грызёт этот камень: Счётная палата, МО (со своими Департаментом по ценообразованию, НИУ МО, военпредами), ФСТ, Минэкономразвития, Минпромторг, ВПК при Правительстве РФ, Рособоронпоставка, Рособоронзаказ, РАН, ВШЭ, Общественная палата, учёные-одиночки различного калибра и пр. Но дело к финишу продвигается медленно, так как работа ведётся, как нам представляется, фрагментарно, без увязки, кусками, эпизодически, несогласованно.

И новый министр обороны уже хлебнул этой «каши», отметив, что в бесконечном процессе создания нормальной системы ценообразования пора ставить точку [27], по крайней мере, для того чтобы правильно рассчитать очередную государственную программу вооружения (ГПВ) на период 2016–2025 годы (ВПК уже начала её разработку [28]), правильно её «оцифровать». А пока, по мнению [29], в связи с тем, что МО эту «оцифровку» делать не умело и делало её без ОПК на крыльях оптимизма, не исключена вероятность того, что при реализации ГПВ-2020 страна может влететь в колоссальные финансовые «ножницы»: на её реализацию потребуется не 20, а 30 трлн руб, а в бюджет на эти цели мы

© СТА-ПРЕСС

сможем собрать только 15 трлн руб. вместо 20 запланированных. Эти «ножницы» станут существенно больше ещё и по причине неизбежного разворовывания средств.

С. Шойгу высказал тем временем свежую идею: «Все новые контракты должны быть контрактами жизненного цикла», когда предприятия ОПК будут обслуживать свою продукцию и после того, как она поступит в войска [30]. На этой же позиции стоит и Г. Лавринов [31]. Констатируя очевидный факт, что затратный метод ну никак не стимулирует снижение себестоимости и привлекателен своей простотой только различного рода «проверяльщикам», он предлагает минимизацию цен не по отдельным заказам, а минимизацию суммарных затрат на реализацию всего жизненного цикла образца. Мечта правильная, но вначале всё же следует научиться делать чёрно-белые фотографии, а потом уже цветные.

А вот на расширенной коллегии Минобороны 27 февраля 2013 г. С. Шойгу в присутствии Президента РФ высказал ранее никому не приходившую в голову исключительно новаторскую мысль, что **армия вообще не должна заниматься согласованием цены с ОПК**. Её не интересуют деньги, ей нужны единицы вооружений, а определением цены пускай занимаются третьи организации. «**Мы должны определять тактико-технические характеристики, количество вооружений, сроки их поставок в войска, а не марки и цену титана, алюминия, кабельной продукции и других комплектующих**», – заявил он. Этот момент прокомментировал Д. Рогозин, отметив, что вопрос должен решиться к июлю месяцу.

ВЧЕРА	СЕГОДНЯ
Лицензирующий орган	
РОСПРОМ (до 2008 г.)	**РОСОБОРОНЗАКАЗ** (с 2008 г.)
Нормативно-правовые документы	
Закон РФ «О лицензировании отдельных видов деятельности» **№ 128-ФЗ** от 08.08.2001	Закон РФ «О лицензировании отдельных видов деятельности» **№ 99-ФЗ** от 04.05.2011
Постановление Правительства РФ «О лицензировании деятельности в области ВВТ» **№ 889** от 26.11.2008.	Постановление Правительства РФ «О лицензировании разработки, производства, испытания, установки, монтажа, ТО, ремонта, утилизации и реализации ВВТ» **№ 581** от 13.06.2012
Срок действия лицензии	
5 лет	**Бессрочно**
Количествово подлежащих лицензированию видов деятельности	
5	**1** (лукавая цифра)
Количество видов работ в составе лицензируемого вида деятельности	
0	**5** (формально), **9** (реально)
Перечень изделий (кодов ЕКПС*), подлежащих лицензированию	
Не определён	Не определён
Необходимость переоформления лицензий, выданных ранее Роспромом	
По закону № 99-ФЗ не требуется (лицензии превращаются в бессрочные автоматически)	
По «жизни» (как оказалось) требуется (по полной программе первичного лицензирования)	

* ЕКПС – Единый кодификатор предметов снабжения

Рис. 4. Изменения в области лицензирования ВВТ в связи с принятием закона № 99-ФЗ

Между тем в области **контроля ценообразования** пока происходят «чудеса». К примеру, постановлением Правительства РФ № 776 от 25.07.2012 с ВП снята функция контроля ценообразования, а с предприятий – предъявление ВП расчётно-калькуляционных материалов. Но начальник Управления ВП МО РФ (указания № 251/1/7765 от 06.12.2012, № 251/1/191 от 17.01.2013) и зам. министра обороны РФ (указание № 205/2/11 от 17.01.2013) приказали ВП эту функцию возобновить. А ведь 776-е постановление на данный момент не отменено... Неужели это соответствует эталону правового государства?

Деньги, несомненно, важная и приятная штука (если они есть). Но кроме них существуют и неприятные вещи чиновничье-бюрократического плана, в частности, лицензирование в области ВВТ. Что тут новенького?

Лицензирование

А новенький тут **закон «О лицензировании отдельных видов деятельности»**



Реклама

© СТА-ПРЕСС

№ 99-ФЗ от 22.04.2011, вступивший в силу с 3 ноября 2011 года.

Кто устал читать, может просто посмотреть рис. 4 и сразу получить общее представление о новациях в этой области и перейти к следующему разделу. А для въедливого читателя дадим развёрнутые комментарии.

Что изменилось принципиально?

Изменение № 1

Статья 9, п. 4 (дословно): **«Лицензия действует бессрочно»**. По старому закону лицензии выдавались на 5 лет, после чего процедуру приходилось проходить с нуля. Это, несомненно, революция и бальзам на душу соискателям лицензий и лицензиатам.

Изменение № 2

По старому закону лицензированию в области ВВТ подлежало **5 видов** деятельности: разработка, производство, ремонт, утилизация и торговля ВВТ. На каждый из этих видов деятельности выдавалась отдельная лицензия на отдельном бланке.

Теперь вместо **пяти**, стал **один** вид деятельности, подлежащий лицензированию, и звучит он в законе так (п. 8 ст. 12): **«разработка, производство, испытания, установка, монтаж, техническое обслуживание, ремонт, утилизация и реализация ВВТ»**.

Засаду чувствуете? Предыдущая фраза называется **одним** видом деятельности. **Одним**, потому что в законе он написан в одну строчку, где перечисление всего подлежащего лицензированию свёрнуто в один пункт. И в этом перечислении таких видов – 9 (девять)! К числу ранее подлежавших лицензированию видов деятельности теперь реально добавились ещё четыре.

Имеет место забавная ситуация: количество подлежащих лицензированию видов деятельности в области ВВТ с принятием нового закона **уменьшилось с пяти до одного, увеличившись до девяти**! Подчеркнём отдельно: к опасным для общества (а именно такие виды деятельности подлежат лицензированию в соответствии с п. 1 ст. 2 закона о лицензировании) добавились **испытания, установка, монтаж, техническое обслуживание ВВТ**. Странно, что никогда в истории России эти виды деятельности опасными (стало быть, подлежащими лицензированию) не были, а тут вдруг стали опасными. Интересно, кто измерял эту опасность, кто убедил законодателя ввести такое новшество? Так, глядишь, и написание стихов завтра будет признано опасным занятием! Ведь ненароком, карандашом в процессе «стихописания», замечтавшись, и глаз можно проткнуть, если не себе, то соседу. Но польза от такого нововведения всёже есть: пятикратная экономия бланков лицензий!

Кроме забавности, новый закон внёс и **элементы абсурдности**, например, выделив испытания, которые входят в понятие «разработка» (применительно к опытным образцам по ГОСТ РВ 15.210-2001 – предварительные, межведомственные, государственные) и в понятие «производство» (применительно к серийным образцам по ГОСТ РВ 15.307-2002 – предъявительские, приёмо-сдаточные, периодические, типовые, квалификационные).

Кроме того, указанные испытания проводят не только юридические лица, но и комиссии: межведомственные, государственные. Проводят испытания опытных и серийных изделий и военные представительства. Другими словами, они тоже занимаются видом деятельности, подлежащим лицензированию. Стало быть, и комиссии, и ВП должны иметь лицензии? Абсурд.

Если имеются в виду испытания, проводимые третьей стороной (испытательными лабораториями, центрами, для которых данный вид деятельности – отдельный бизнес), то так и нужно было бы написать, что лицензирование нужно именно для них! Хотя и в этом случае получается несуразица: чтобы такими испытаниями заниматься на законных основаниях, теперь, получается, нужно пройти две разрешительные процедуры: аккредитацию, да ещё и лицензирование? Не многовато ли?

Изменение № 3

Это изменение радостное, и звучит оно так (п. 3 ст. 22, исходный текст): **«Предоставленные до дня вступления в силу настоящего Федерального закона лицензии на виды деятельности, указанные в части 1 статьи 12 настоящего Федерального закона, действуют бессрочно»**. 2200 лицензий 930 предприятий именно такие (их срок заканчивался в 2012 г. [32]), и все эти «счастливчики» по простоте душевной эти слова сначала восприняли буквально, решив, что их лицензии «на автомате» превратились в вечные, несмотря на указанный срок действия на глянцевых бланках имеющихся лицензий!

Но радость быстро исчезла после прочтения следующего пункта этой статьи закона, гласящего, что лицензии на виды деятельности, наименования которых изменены, по истечении срока их действия **подлежат переоформлению**. И действительно, абсолютно у всех лицензиатов наименование видов деятельности в имеющихся лицензиях, конечно же, не совпадает с длинным наименованием единственного вида деятельности в области ВВТ по новому закону. Сразу же стало понятно, что это очередная, явно не случайная засада.

Но рассчитывая на то, что кроме буквы закона существует ещё его дух и здравый смысл, ряд организаций на всякий случай написали соответствующие запросы в Минэкономразвития (по рекомендации Рособоронзаказа) и в сам Рособоронзаказ (лицензирующий орган). Получили ожидаемый ответ: **лицензии нужно переоформлять**. Не беда, решил народ, переоформлять – не получать с нуля, ведь согласно ст. 18 нового закона для тех, у кого уже лицензии есть, для их переоформления всего-то нужно представить в лицензирующий орган три несчастные бумажки: заявление, оригинал действующей лицензии, и «платёжку» на 1300 руб. госпошлины. Так многие и сделали, на что получили официальный ответ за подписью директора Рособоронзаказа Л. Воробьёвой: мы вам лицензии-то переоформим, но по процедуре первичного их получения, то есть «по полной программе». Пошли звонки: мол, как так? – и получили в рабочем порядке ответ: лицензии выдавало вам ныне «покойное» Федеральное агентство по промышленности, а теперь – мы, и мы должны вас проверить (как же иначе?) и поиметь все бумаги для формирования лицензионных дел (как того и требует ст. 16 закона), тем более что прежнее ведомство (Роспром) дела лицензиатов Рособоронзаказу не передало (?!).

В итоге последний шанс загнать предприятия ОПК в лицензирующий орган Рособоронзаказ, конечно же, не упустил.

А Роскосмос точно выполнил норму закона: на своём официальном сайте http://www.roscosmos.ru/main.php?id=41 (замучившись отвечать на индивидуальные запросы) он на весь мир объявил, что в соответствии с законом для продления лицензий в области космической деятельности никаких телодвижений от лицензиатов не требуется, мол, спите спокойно, лицензии «на ав-

© СТА-ПРЕСС

SCAIME

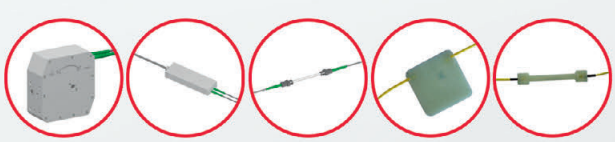
L'INFINIMENT PRÉCIS INFINITE PRECISION





Новые технологии надёжности

Волоконно-оптические измерительные системы



OBSGW-100 — датчики для контроля напряжённо-деформированного состояния объектов

OBDI — датчики для измерения структурной деформации или относительного смещения

OBLG — экстензометры с измерительной базой до 1,5 м для любых поверхностей

OBTI — инклинометры для высокоточных измерений угла наклона

Преимущества перед электрической системой

- Нечувствительность к электромагнитным помехам
- Устойчивость к коррозии
- Взрывобезопасные системы (применение светового сигнала вместо электрического)
- Использование до 15 датчиков в одной измерительной линии суммарной длиной до 4 км

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SCAIME **#411**

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

PROSOFT®

Реклама

© СТА-ПРЕСС

<table>
<tr><th rowspan="2">Мнения о возможности применения</th><th rowspan="2">Степень ограничения применения</th><th colspan="2">Нормативная база</th></tr>
<tr><th>Вчера</th><th>Сегодня</th></tr>
<tr><td>Президент РФ В.В. Путин:
- август 2012 г. – нельзя (необходимо обеспечение технологической безопасности) [35];
- сентябрь 2012 г. – можно (война сегодня скоротечна, запчасти не понадобятся) [36]</td><td>До 1996 г. – полный запрет</td><td colspan="2">Постановление Правительства РФ № 369 от 13.06.2006 (действует) [40]
(применять иностранные изделия в ВВТ можно, но только если отсутствуют российские аналоги)</td></tr>
<tr><td>Зампред думского комитета по обороне Ф.А. Клинцевич:
Внёс в Думу предложение законодательно запретить ЭКБ ИП* в ВВТ [37]</td><td>1996–2001 гг. – применение без ограничений, но с контролем ВП</td><td>Решение начальника 8 управления ГШ
ВС РФ 1996 г. (отменено) [41]</td><td>Инструкция
(утв. ВПК, протокол № 6с от 24.05.2011) [43]</td></tr>
<tr><td>Председатель ВПК Д.О. Рогозин:
- сегодня – можно (пока нет своей ЭКБ);
- завтра – нельзя (когда будет достигнута полная технологическая независимость [38]</td><td>2001–2012 гг. – применение с ограничениями по 41-му приказу</td><td rowspan="3">Приказ МО РФ № 41 от 2001 г.
(отменён)
РД В 319.04.35.00.01 [42]</td><td>Приказ МО РФ № 1555
от 20.06.2012 [44]</td></tr>
<tr><td>Директор департамента РЭП Минпромторга А.С. Якунин:
«необходимо осуществлять разумное применение ЭКБ ИП в ВВТ» [39]</td><td rowspan="2">2012 г. – применение с ограничениями по инструкции ВПК</td><td>Директива 1-го зам. МО РФ № 210/4/1012 от 10.09.2012 [45]</td></tr>
<tr><td>Генеральный конструктор МИТ Ю.С. Соломонов:
«в использовании ЭКБ ИП нет ничего плохого» [24]</td><td>Указания начальника управления ВП МО РФ</td></tr>
</table>

* ЭКБ ИП – электрокомпонентная база иностранного производства

Рис. 5. Ситуация в области применения в ВВТ ЭКБ ИП

томате» стали бессрочными, и в подтверждение этому поместил тут же их реестр. «Космонавтов» в последнее время хоть и ругают, но в этом вопросе они оказались прилежными и воистину законопослушными.

Изменение № 4

Всегда закон о лицензировании шёл в паре с подзаконными актами – постановлениями правительства, устанавливающими механизмы реализации закона применительно к конкретным видам деятельности.

На этот раз такой подзаконный акт вовремя обновить забыли. Возникла юридическая коллизия: подзаконный акт (постановление Правительства РФ № 889 от 26.11.2008 «О лицензировании деятельности в области ВВТ»), изданный к прежнему закону, новому абсолютно не соответствовал, создавая в течение почти полутора лет атмосферу неразберихи, пока наконец-то не было принято постановление Правительства РФ № 581 от 13.06.2012.

Когда это постановление всё же вышло, на смену неразберихе пришло недоумение: оказывается, **«работ» в составе одного вида деятельности**, как казалось наивной публике, **не 9**, **а 5**, вот они:

1) разработка ВВТ;

2) производство и реализация ВВТ;

3) испытание ВВТ;

4) ремонт, техническое обслуживание, установка и монтаж ВВТ;

5) утилизация ВВТ.

В старом законе торговля (реализация) ВВТ была отдельным видом деятельности. Другими словами, вчера торговать мог не обязательно производитель. Неужели посредник оказался вне закона? Или если предприятие занимается только ремонтом, зачем ему лицензия и на всё остальное, к чему он и близко непричастен?

Изменение № 5

Вопросы лицензирования были предметом внимания не только закона «О лицензировании...», но и закона «О государственном оборонном заказе». В его исходной редакции была написана откровенная глупость, а именно: **исполнитель ГОЗ обязан иметь лицензию на деятельность в области ВВТ по определению**. Эта глупость приводила к «дракам» при размещении заказов и к судебным разбирательствам. Эта глупость частично была исправлена лишь через 11 лет, в 2006 году, когда вместо прежнего требования появилось новое: **исполнитель ГОЗ обязан иметь лицензию в области ВВТ не по определению, а лишь в случае, если соответствующий вид деятельности по действующему законодательству подлежит лицензированию**. И только в новом законе «О гособоронзаказе» № 99-ФЗ данная глупость была исправлена окончательно: никаких упоминаний о лицензировании в нём нет. И это правильно, не нужно сталкивать лбами два закона.

А вот что не изменилось с принятием нового закона, так это **терминологическая неопределённость** в ключевом вопросе: на что лицензия нужна, а на что не нужна. Некоторую ясность в этот вопрос внёс Рособоронзаказ, поместив на своём сайте разъяснение, что лицензия просто на пуговицу не нужна, а на пуговицу для солдатских кальсон нужна. Нормально. Но это лишь мнение, а не норма закона.

Постановление Правительства № 581 дало другие определения понятиям «вооружение» и «военная техника» по сравнению с Постановлением № 889: в определении термина «военная техника» слова «составные части... и комплектующие изделия» исчезли. Но при этом в определение термина «вооружение» добавлены слова **«составные части»**. Значит ли это, что наконец-то резисторы и электронные модули перестали быть «вооружением» или «военной техникой» и в лицензировании не нуждаются? Не факт...

Наше предложение **кардинально** решить эту неопределённость, которое **мы высказываем уже четвёртый раз** [2, 3, 4], никто не видит и не слышит: взять красный фломастер, в Едином кодификаторе предметов снабжения (ЕКПС) подчеркнуть красным цветом те позиции, применительно к которым лицензирование обязательно, и довести эту информацию соответствующим нормативно-правовым документом до всех участников оборонного рынка. Точнее, это предложение (как нам стало известно «из первых уст» всего за 15 тыс. руб. на семинаре по лицензированию во ФГУП «Рособоронстандарт» 20–21 сентября 2012 года) Рос-

© СТА-ПРЕСС

оборонзаказ не только увидел, но и «реализовал»: завёл у себя в компьютере табличку с кодами ЕКПС, закрашивая в зелёный цвет то, что, по мнению заказчиков, к ВВТ относится. Но в нормативно-правовой документ эта табличка пока не превратилась и достоянием заинтересованной публики не стала. Нам рассказали, что она находится в постоянной динамике, по примеру пола человека: сегодня он может быть мужчиной, завтра – женщиной. Применительно к военной технике это происходит даже проще, чем с людьми: операция не обязательна, достаточно сменить мнение. Например, изделия кода ЕКПС 7031 в 2008 году по чьему-то мнению были военной техникой, а сегодня по другому мнению ею быть перестали... И, мол, это нормально... И даже письма Рособоронзаказа (в спорных случаях) с утверждением, что такой-то код ЕКПС к ВВТ не относится, суды во внимание не принимают, так как письма не являются нормативно-правовыми актами.

Как известно, большинство недоразумений и недопониманий имеет терминологическую основу. Именно эта причина лежит и в необоснованном завышении лицензионных требований, которое руководитель Рособоронпоставки Н. Синикова поставила на первое место среди нарушений при проведении торгов в рамках ГОЗ [33].

Терминологическая беда характерна и для других законов. Например, размытость понятия «ВВТ» в законе «О военно-техническом сотрудничестве РФ с иностранными государствами» позволяет таможне по своему усмотрению решать, что выпускать за рубеж, а что нет, в зависимости от того, отнесёт ли она пуговицу от кальсон к ВВТ или нет [34].

Тем временем Д. Медведев с пониманием воспринял предложение президента «Объединённой судостроительной корпорации» Романа Троценко на встрече экспертов открытого правительства 10 марта 2012 года **об упрощении порядка лицензирования в области ВВТ**. Об этом 30 марта 2012 г. говорилось и в докладе Экспертного совета по проблемам законодательного обеспечения ОПК при Совете Федерации Федерального собрания РФ. Понимание на высшем уровне, как видим, есть. Но есть и бюрократический «героизм» на всех уровнях. Кто в итоге победит? В отчётный период явно победил «героизм». Понимание проиграло...

Применение в ВВТ ЭКБ ИП

Сначала отметим, что **мода на закупку иностранных финальных изделий ВВТ ушла вместе с А. Сердюковым**. Правда, остался шлейф пренеприятнейших последствий, например, в виде необходимых «Мистралю» 50 видов ГСМ европейского производства (которые в России не делаются и поставка которых соответствующим контрактом не предусмотрена, а замена российскими аналогами перечёркивает заводскую гарантию и чревата выходом из строя агрегатов). Осталось как раз то, с чем мы постоянно боремся – технологическая зависимость.

А вот мода на иностранную ЭКБ, по нашему убеждению, не пройдёт никогда, хотя есть и другие мнения.

Тех, кто любит «глотать» информацию быстро, сразу, без «воды» и нудных комментариев, отсылаем к рис. 5.

Для тех же, кто любит читать и вникать в детали, приводим хронику последних двух лет с комментариями.

Напомним: аналогичный раздел нашей последней публикации [4] мы за-



© СТА-ПРЕСС

кончили опасениями, мол, не дай Бог, то, что было написано в проекте нового документа взамен инструкции по 41-му приказу, попадёт в утверждённый вариант! К нашему изумлению, это всё же случилось. Неписаный закон: «Нет ничего плохого, что невозможно сделать ещё хуже» – подтвердился в полной мере. Произошло это 24 мая 2011 года **с утверждением ВПК новой Инструкции** [43], разработанной ВТК ВС РФ и филиалом ФБУ «46 ЦНИИ МО» и согласованной Росатомом, Роскосмосом, Минпромторгом (госкорпорация «Ростехнологии» при этом в этот список удивительным образом не попала).

Данную новость тут же сообщил своим подчинённым начальник управления ВП МО РФ письмом № 251/5/4024 от 30.06.2011, приказав довести это до подконтрольных предприятий и через них раздобыть документ. С этой даты начался **театр абсурда**.

Раздобыть документ сразу не удалось: он был издан филиалом 46 ЦНИИ МО только через полгода тиражом 300 экз. Естественно, большинство предприятий ОПК инструкцию не получили, а ряд из них не ведает о ней и по сей день. Сложилась абсурднейшая ситуация: **41-й приказ** [42] **не отменён, новая инструкция** [43] **утверждена, но не введена в действие**. Спрашивается: зачем утверждали? Работа продолжалась по 41-му.

Да, пусть с опозданием, но министр обороны РФ все же ввёл в действие в **своём** ведомстве инструкцию (упомянутый приказ в Минюсте не зарегистрирован). Он-то ввёл, но **в промышленности её никто не ввёл, а до многих предприятий – даже не довёл!**

С этого момента ситуация стала сверхабсурдной: министр обороны приказал своим структурам (главным образом – ВП) контролировать соблюдение предприятиями промышленности требований, которые ей никем не предъявлены и юридически не существуют. А чтобы этот контроль ВП проводили грамотно и с толком, начальник управления ВП МО РФ своим указанием № 251/5/6259 от 28.09.2012 приказал инструкцию [43] изучить и начальникам ВП до 1 ноября 2012 г. принять у своих подчинённых зачёты. Подозреваем, все получили пятёрки.

А тем временем, несмотря на пятёрки, **сегодня** (по крайней мере, на момент написания статьи) для промышленности **«ограничителя» в применении в ВВТ иностранной ЭКБ формально нет вообще!** Опять же формально для ВП не существует оснований приостанавливать приёмку продукции, содержащей ЭКБ ИП, в связи с несоблюдением инструкции [43]. В случае же приостановки приёмки это можно будет расценивать как вредительство, ведь предприятиями ОПК ни один нормативный документ и ни одно условие договоров не нарушены.

С одной стороны, что и как контролировать – непонятно, с другой стороны, количество желающих контролировать, как ни странно, увеличилось. Мы с удивлением узнали, набрав в поисковой системе слова «управление применением ЭКБ ИП», что во ФГУП «ЦНИИ ЭИСУ» Минобороны РФ (поговаривают, что где-то наверху уже принято решение передать его в подчинение Минпромторгу) летом 2012 года создан департамент управления применением ЭКБ ИП, имеющий свой собственный сайт (примечательно, что он создан до издания приказа [44]); что Минпромторг своему ФГУП «МНИИРИП» также поставил задачу по наведению порядка в этой области [31,32]; что сам Минпромторг хотел бы оставлять свои согласующие подписи [46] на решениях, предусмотренных [43].

Ну а что же происходит в реальной жизни? Происходит «броуновское движение», и вопросы решаются не по правилам, а по понятиям. Новую инструкцию предприятия зашили в дело. Объявленный «покойником» 41-й приказ продолжает «дышать», бумаги продолжают бегать по привычным и хорошо освоенным прежним лабиринтам, ВП продолжают недоумевать и метаться между новой и старой инструкциями, уцелевший каким-то образом от официальной отмены двойник 41-го приказа РД В 319.04.35.00-01 продолжает оставаться настольной книгой многих предприятий... Очень похоже, что юридического сопровождения процесса рождения новой инструкции [43] и сопутствующих вопросов её внедрения в практику жизни не было.

В этой неразберихе очень вовремя нам пришло официальное приглашение от некоего ООО «КОМКОН» за небольшую сумму (25 тыс. руб. за одного человека) подучиться по тематике второго поставщика, включающей тему **«Нормативно-правовая база, определяющая порядок применения в ВВТ ЭКБ ИП»**. Раз приглашают, значит, предмет знают, решили мы, тем более что учебный зал находится в уже упоминавшемся нами МНИИРИП и что занятия проводят толковые специалисты филиала 46 ЦНИИ МО. Мы, конечно же, денег для такого важного дела наскребли и своего представителя с единственной целью – хоть как-то прояснить ситуацию с ЭКБ ИП – послали. Но вдруг эту тему, вопреки официальному договору, жаждущей аудитории так и не прочитали без объяснения причин. Мы остались с носом. Но не унываем: в плане учёбы этой организации подобные темы внесены и на 2013 год. Может, в этот раз повезёт? Цена-то вопроса «пустяковая». Наверняка на учёбу придут и представители МНИИРИП, чтоб получить за несчастные 25 тыс. руб. то, что им предписано в рамках НИР «Импорт ЭКБ» создать за большие миллионы.

Пока мы сказали о процедурных вопросах, не оценивая качество самого документа. **Его оценили на двойку те структуры**, которые сами согласовали новую инструкцию, и в первую очередь Минпромторг. Ещё не высохли чернила его согласующей подписи на [43], как он разместил на сайте госзакупок конкурс стоимостью 87,5 млн руб. на двухлетнюю **НИР «Импорт ЭКБ»** по созданию нормативно-технической базы в области применения в ВВТ ЭКБ ВН (по сути – на разработку нового документа взамен [43]). Сам факт открытия данной НИР признаёт, что инструкция [43], утверждённая ВПК, – никчёмная (было бы иначе – зачем НИР?). ВПК просто подставили. Подробности конкурса и научной задумки НИР можно посмотреть прямо сейчас, не поленившись набрать ссылки [47, 48].

Выиграл конкурс, конечно же, ФГУП «МНИИРИП». Произошло это 21 ноября 2012 года. Единственным соперником по конкурсу был всё тот же ОАО НПЦ «САПСАН», предложивший меньшую цену, но досадно сошедший с дистанции по той же причине, что и в упоминавшемся ранее конкурсе на НИР «Перечень ЭКБ». ФГУП «ЦНИИ ЭИСУ» участия в конкурсе на удивление не принял, хотя в противном случае непременно победил бы, решив поставленные ему Министерством обороны задачи за счёт бюджета другого ведомства... Образовался своеобразный тандем, который тянет общую проблему (в одну ли сторону?): ЦНИИ ЭИСУ от МО, создавший специальный департамент управления применением ЭКБ ИП (ДУПЭКБИП) и МНИИРИП от Минпромторга, задачи которому по управлению ЭКБ ИП в инструкции [43]

© СТА-ПРЕСС

PENTAIR

Schroff®

NOVASTAR

Дизайн • Функциональность • Практичность





ИнNOVAционный шкаф для 19" электронного оборудования

- Аудио- и видеотехника
- Лабораторные измерения
- Испытания и контроль

Технические характеристики

- 19-дюймовый разборный каркас из алюминиевого профиля
- Два класса нагрузки: Slim-line и Heavy-Duty
- Ширина всего 553 мм
- Высота от 360 (6U) до 2200 мм (47U)
- Глубина от 550 до 880 мм
- Боковой Т-образный паз для крепления консолей и пультов
- Легкое перемещение на роликовых опорах

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SCHROFF #74

ProSoft®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

не прописаны, но которому выделены именно на это приличные деньги. Примером несогласованности этого тандема, к примеру, является предусмотренная в НИР «Импорт ЭКБ» на 2013 год экспертиза применения в конкретных образцах ВТ ЭКБ ИП, но именно эта же экспертиза приказом МО [44] и директивой МО [45] возложена на две другие структуры МО. Исполнитель ОКР оказывается в «рогатке», о которой пока и не подозревает.

Двойку новой инструкции поставил и тот, кто внёс её на утверждение в ВПК, – МО, которому ввиду её неконкретности пришлось издавать два поясняющих документа [44, 45].

Теперь тезисно, не претендуя на истину в последней инстанции, дадим свою субъективную экспертную оценку качества новой инструкции [43]:

1. Женятся обычно на всей девушке, а не на её частях. Минобороны функцию заказа ЭКБ передало Минпромторгу. При этом функцию контроля применения ЭКБ ИП и их поставок почему-то оставило себе. Попробуй, читатель, догадаться: почему так?

2. Неясно, распространяется ли действие инструкции на другие силовые ведомства (МВД, ФСБ и пр.), и в случае применения ими в своём ВВТ ЭКБ ИП они действительно должны будут собирать нужные подписи в лабиринтах МО?

3. Объектом ограничения применения является (как и в 41-м приказе) исключительно ЭКБ ИП. Выходит, ноутбуки, мониторы, двигатели внутреннего сгорания и пр. могут применяться вне разрешительной процедуры, свободно? Нелогично: мы снова об упомянутых ещё в [2] «горохе» и «стручках».

4. Определение термина «поставщик ЭКБ» и п. 30 инструкции отметают как класс вторых поставщиков и ВП при них и дают право предприятиям самим решать, где приобретать иностранные комплектующие. Правильно это или неправильно, но так «застолбила» инструкция. В этой связи попутно с её утверждением следовало бы отменить РД В 319.010-02 «Требования ко второму поставщику» с так называемой аккредитацией и регистрацией (неизвестно кем установленной и кочующей почему-то из УРЭКБ МО РФ в ВТК ВС РФ, а оттуда в ДВ МО РФ), а также убрать ВП при них, которые на качество поставляемой ЭКБ ИП ну никак не влияют. Это не сделано: реальная жизнь проистекает, не имея и близко ничего общего с тем, что предписывает ей новая инструкция.

5. Инструкция исключительно неконкретна и непригодна для практического использования: инстанции, которые задействованы в процедуре, указаны неопределённо, некоторых на момент выхода приказа № 1555 уже не было (ВТК ВС РФ), формы документов отсутствуют, алгоритма последовательности действий нет.

6. Рекламационная работа по ЭКБ ИП осталась за кадром (стало быть, её можно вести как-нибудь).

7. Инструкция как документ имеет непонятный статус и не находится в управляемых условиях (тот, кто что-то слышал об СМК, понимает, о чём речь: у документа должен быть «хозяин», идентификационный номер, процедура разработки, согласования, утверждения, актуализации, распространения, отмены и пр. – всего этого просто нет). Инструкция, по нашему твёрдому убеждению, должна быть исполнена в статусе государственного военного стандарта системы стандартов разработки и постановки на производство военной техники (СРПП ВТ), которая специально разработана для регламентации вопросов, связанных с порядком создания ВВТ, и находится в управляемых условиях, регламентированных стандартами системы стандартизации оборонной продукции.

8. Вопрос ценообразования на ЭКБ ИП остался за кадром. А ведь он не совсем очевидный. Не поверите, но поставщикам довольно часто от солидных организаций-потребителей приходят запросы на предоставление полных калькуляций затрат с расшифровками всех их статей на немецкую продукцию типа квадратной гайки M4 Schroff!

9. Инструкция – исключительно затратная штука. Источники финансирования выполнения её требований не указаны. Без трансформации требований инструкции в договоры с их «оцифровкой» (в части сертификационных испытаний, спецпроверок и пр.) она превращается в холостой патрон.

10. Цель вовлечения в процедуру филиала 46 ЦНИИ МО (а по [45] – ещё и ЦНИИ ЭИСУ) для экспертизы правильности выбора номенклатуры ЭКБ шита белыми нитками. Ответственность за правильность применения ЭКБ лежит на предприятии-разработчике аппаратуры, и только. Такая экспертиза не нужна государству. Что касается проверки наличия аналогов ЭКБ, то это элементарно может сделать и ВП при исполнителе, ведь полный банк данных по аналогам содержится в МОП 44.001.1-21. Правда, есть ещё модули, входящие в понятие ЭКБ... Но банка данных по ним филиал 46-го ЦНИИ МО, как мы небезосновательно подозреваем, не имеет. Его не имеет никто...

11. В инструкции с непонятной настойчивостью продолжается насаждение применения термина «сертификационные испытания», который означает установление соответствия изделий стандартам. Но при применении ЭКБ ИП важно не соответствие стандартам, а соответствие требованиям ТТЗ. При этом их обязательность имеет место быть не по определению, а по факту наличия требования об их проведении (конечно же, за отдельные деньги, а не себе в убыток) в контракте, как это и предписано свежим постановлением Правительства РФ № 1036 от 11.10.2012 [49]. Кроме того, испытания в составе изделия теперь инструкцией узаконены, а они-то уж ну никак не сертификационные.

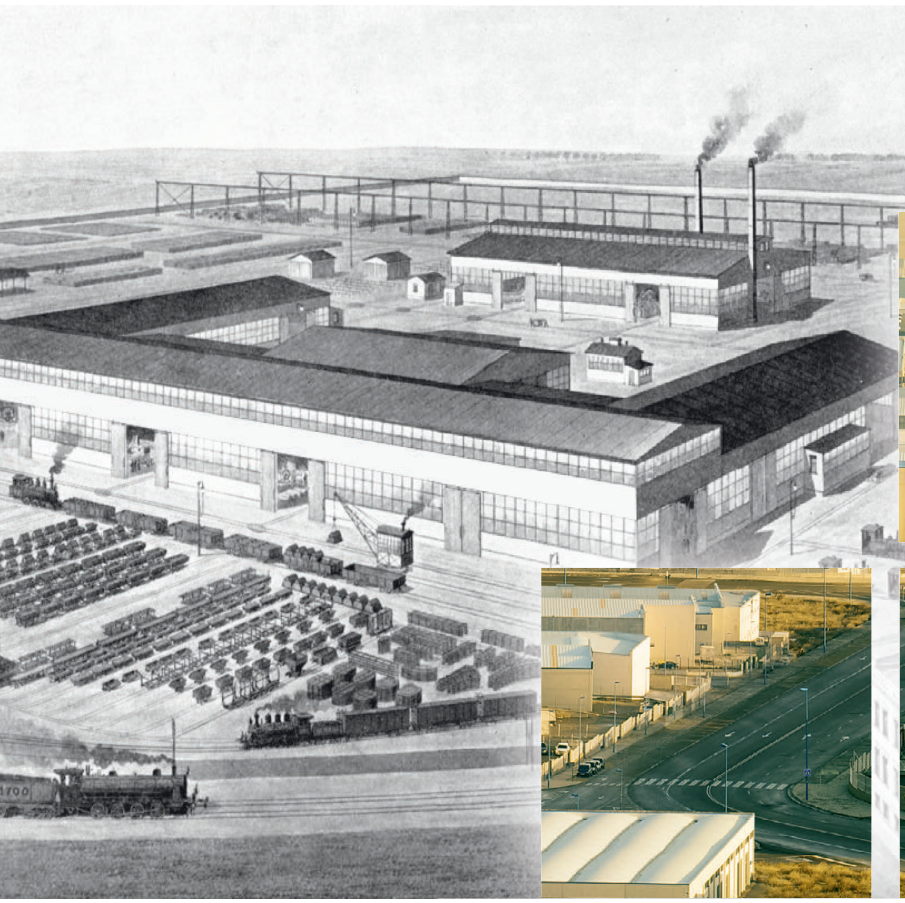
12. Инструкция предписывает проводить спецпроверки (СП) в лицензированных ФСБ организациях. Приказ [44] предписывает это делать в другом месте. Нестыковка. Причём СП теперь обязательны для всех 100% иностранных изделий **вне зависимости от того, где они применяются: в полевой кухне или в АСУ войсками** (ранее СП были обязательны, если требования по информационной безопасности были в ТТЗ).

13. Инструкция содержит запись: «У поставщика должна быть документированная СМК». Она неконкретна и лукава, как и запись: «У пиджака должны быть пуговицы». Лукавство заключается в недосказанности, куда именно поставщику нужно идти за «аусвайсом», подтверждающим наличие этой самой СМК. До сих пор это была единственная точка – система добровольной сертификации (СДС) «Военэлектронсерт». Нужна конкретика: или действительно достаточно сертификата, полученного в любом органе по сертификации, имеющем соответствующую область аккредитации, как это и предусмотрено законодательством в области технического регулирования, или снова поставщиков различными указаниями, решениями, распоряжениями загонят в «правильную» единственную точку за «правильными пуговицами».

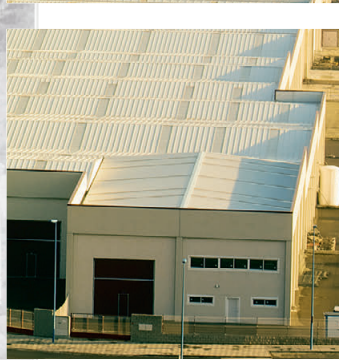
© СТА-ПРЕСС

АСКК «Предприятие»

Контроль энергосистемы промышленного предприятия





ЧТО? Система централизованного управления инженерной инфраструктурой промышленного предприятия.

ЗАЧЕМ? Безопасное и надежное функционирование инженерных систем.
Снижение эксплуатационных расходов, эффективное расходование ресурсов.

КАК? Анализ потребления и управление расходом энергоресурсов (воды, электроэнергии, газа и т.д.).

Предотвращение нештатных ситуаций и оперативное реагирование на аварийные ситуации.

Планирование предупредительных ремонтов и технического обслуживания.

НОРВИКС ТЕХНОЛОДЖИ

Тел.: +7 (495) 232-1817
Факс: +7 (495) 232-1649
Эл. почта: info@norvix.ru

Официальный партнер компании ПРОСОФТ
www.norvix.ru

Реклама

© СТА-ПРЕСС

14. В инструкции есть записи: «применение материалов ИП осуществляется по решению ВТК ВС РФ» и «ВП осуществляют контроль за соблюдением порядка применения материалов ИП». Но при этом ВТК ВС РФ не существует, а порядок применения материалов ИП в инструкции (и вообще где бы то ни было) не установлен. Нельзя соблюдать порядок, которого не существует. Нельзя контролировать то, чего нет.

15. Вне рамок инструкции остался вопрос создания, финансирования, хранения и использования страхового запаса. Пока он не будет отработан, предусмотренное инструкцией «Решение по обеспечению технологической независимости при применении ЭКБ ИП в изделии ВТ» (формы и содержания которого в инструкции также нет) подготовить невозможно, и инструкция будет продолжать быть чисто декларативной.

16. Заказывающие органы (узнать бы, кто это? Неужели Минпромторг, который принял от МО эстафету в вопросе заказа ЭКБ ВН?) осуществляют единую техническую политику по применению ЭКБ ИП в изделиях ВТ» (цитата из инструкции). Чтобы осуществлять политику, нужно её иметь (её нет), и только после её выработки создавать внятные документы в рамках этой политики, а не наоборот, как имеет место быть с рассматриваемой инструкцией.

На фоне этих замечаний всё же просматривается некий иной полёт мысли, вложенной в [43]: если по 41-му приказу сначала нужно было получить разрешение на применение (решение) и лишь потом выполнить всё то, что в нём написано (что контролировалось ВП, Рособоронзаказом, заказчиками при приёмке ОКР), то по [43] – с точностью до наоборот: сначала нужно закупить ЭКБ ИП, получить бумагу по результатам так называемой экспертизы правильности выбора и применения, провести так называемые сертификационные испытания, спецпроверки, и лишь в конце оформить финальный документ с нужными подписями – «Решение по обеспечению технологической безопасности», дающий окончательно зелёный свет на применение и, очевидно, на закупку страхового запаса. Но по изложенным причинам реализовать на практике эту концепцию принципиально невозможно.

Описанное в статье наталкивает на общую мысль, что **имеющаяся в России система принятия решений по рассматриваемой и подобным проблемам глубоко порочна и коррупционно ёмка.** Складывается впечатление, что процедура подготовки, согласования и утверждения государственных нормативных документов, регулирующих расходование огромных денег, осуществляется вопреки всяким разумным нормам. Под крайне сомнительным документом, содержащим явную чушь, абстрактные пустые фразы, и явно написанным под себя, стоят согласующие подписи упоминавшихся солидных структур, что означает отсутствие механизмов защиты от дурака, жулика и непрофессионала. Хотя вообще-то это совсем неудивительно, если вспомнить слова А. Сердюкова, заявившего следователям по делу «Оборонсервиса» [50], что он подписывал по 7 тысяч документов в день: в такой спешке разве за всем уследишь? Тут, понимаешь, целые институты и нефтебазы из-под носа воруют, не говоря уже о том, чтобы вникать в суть какой-то инструкции...

Правда, не так давно (в августе 2012 г.) применительно к ЭКБ ИП такую защиту всё же придумал и внёс соответствующее предложение в Думу зампред её комитета по обороне Франц Клинцевич. Это предложение заключалось в радикальном решении вопроса: **законодательно запретить в принципе использовать иностранные комплектующие в отечественной военной технике** [37]. Может, и в самом деле рубануть с плеча: нет ЭКБ ИП, нет проблемы?

Но министр промышленности и торговли в [51] пообещал выйти на уровень обеспеченности российской ЭКБ до 90–95% только к 2025 году (что напоминает хрущёвские планы построения коммунизма к 1980 году, в которые он, кстати, искренне верил), стало быть, идея Франца Клинцевича всё же не пройдёт...

А если серьёзно, то пока ФГУП «МНИИРИП» не освоит почти 90 млн руб. (которые ему с лёгкостью дали мы с вами – налогоплательщики – чьим-то щедрым решением) на создание вменяемой нормативно-технической базы и не узаконит понятные, грамотные, внятные правила игры в рассматриваемой области (по нашим прикидкам, на это уйдёт минимум 3 года: 2 года НИР + 1 год на бюрократические процедуры утверждения наработанных проектов документов), **надо срочно создавать временные правила игры**. Прямо сегодня. Прямо сейчас. Иначе бардак не закончится, что в итоге отрицательно скажется на выполнении ГПВ-2020. Кто возьмётся?

Тем временем просачивается информация, что кое-кто в вопросе применения в ВВТ ЭКБ ИП намерен идти своим, предусмотренным, но не реализованным 41-м приказом, принципиально другим путём: созданием и ведением ограничительных перечней ЭКБ ИП, разрешённых для применения в ВВТ, исключающих необходимость прохождения мучительных бюрократических процедур в случае, если нужный компонент в этом перечне присутствует. В частности, в сентябре 2012 г. руководитель Роскосмоса В. Поповкин на совещании у Д. Медведева доложил [52], что «в Роскосмосе введён ограничительный перечень ЭКБ ИП, которая может быть использована (то есть разрешена вообще, а не в частности) при создании бортовой аппаратуры космических аппаратов. Изначально этот перечень включал 6 тысяч типономиналов, сегодня он ограничен одной тысячей».

Нам неведомо, как рождалась инструкция [43]: с «научной» проработкой в рамках какой-то НИР за деньги налогоплательщика или «на коленке» бесплатно. Ясно одно: факт её появления внёс путаницу, неразбериху и несомненный вред делу создания ВВТ, в котором вынужденно приходиться применять ЭКБ ИП. Инструкция не работает и никогда не заработает сама по себе. В данном виде она очень затратная. Просто инструкция в своём одиночестве бесполезна, как и одинокая шестерёнка. Шестерёнка работает только в паре. И инструкция (причём правильная) может заработать только в паре с договорным механизмом, где все её требования превратятся в обязательства. Если руководитель предприятия издаёт инструкцию по наведению чистоты в помещениях, то такая инструкция сама чистоту не наведёт. Нужен в придачу трудовой договор с уборщицей, чётко предусматривающий её функции и соответствующую им зарплату.

Не покидает мысль о коренном изменении концепции системы управления применением в ВВТ ЭКБ ИП, а именно: всё, что с этим связано, на все 100% отдать в ведение Минпромторга, под его ответственность, под ответственность его предприятий и персональную ответственность главных конструкторов, напрочь отлучив от этой процедуры военных! Пусть Родину защищают, а не ковыряются в резисторах...

© СТА-ПРЕСС

NSi

www.nsi.be

Одобрены для применения на море



- Длительный жизненный цикл продуктов
- Соответствие международному стандарту IEC 60945
- Степень защиты IP68
- Наличие изделий на складе
- Заказные разработки

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ NSI

#169

PROSOFT®

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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

Может, ситуация с применением в ВВТ достойных решений, достигнутых в гражданском секторе, получше?

Применение в ВВТ гражданских изделий

Запрета на применение в ВВТ подходящих гражданских изделий формально нет. Этот тезис усиливается принятым недавно постановлением Правительства РФ № 1036 от 11.10.2012 [49] и приказом министра обороны РФ № 6 от 16.01.2013 [53]. Однако сам **факт отсутствия соответствующей процедуры** по порядку применения таких изделий **является** (с учётом менталитета российских разработчиков и особенно военпредов) **по существу запретительной мерой**. Стало быть, процедура нужна.

В [2, 3, 4] мы отмечали, что такой процедурой мог бы быть реанимированный с учётом новых реалий ГОСТ *15.214-90, отменённый по недоразумению в 2007 году. Совместно с ФГУП «ВНИИНМАШ» мы сделали попытку такой реанимации при точном соблюдении процедуры разработки стандарта в соответствии с системой стандартизации оборонной продукции. Она предполагает обязательное внесение новой разработки в план стандартизации по предложению-заявке. Такое предложение-заявку, согласованное с ВП при ВНИИНМАШ, летом 2012 года установленным порядком на разработку ГОСТ РВ 0015.214-20ХХ «Система разработки и постановки на производство военной техники. Порядок применения изделий необоронного назначения в военной технике» подал в Росстандарт ФГУП «ВНИИНМАШ», определённый «Типовым положением о головной организации по стандартизации оборонной продукции» (утв. начальником вооружения ВС РФ 05.02.2007) и приказом Росстандарта № 4172 от 20.11.2009 головной организацией по стандартизации оборонной продукции по общетехническим и организационно-методическим стандартам.

Денег на разработку ВНИИНМАШ у налогоплательщика не просил (так как проект стандарта на тот момент был им с нашим участием фактически уже разработан) и обосновал очевидную актуальность разработки, показав, что применение стандарта позволит:

- расширить конкурентную среду;
- сократить сроки и уменьшить затраты на создание ВВТ за счёт исключения необходимости разработок того, что уже разработано и применятся;
- повысить качество ВВТ за счёт применения серийных необоронных изделий, проверенных в жёстких условиях длительной эксплуатации;
- снизить остроту проблемы обеспечения технологической независимости и информационной безопасности страны за счёт отказа от применения в ВВТ иностранных изделий в пользу отечественных;
- обеспечить унификацию, единообразие, оптимальность и эффективность порядка применения в ВВТ изделий необоронного назначения.

По процедуре формирует и утверждает план стандартизации военной продукции МО РФ на основе, в том числе, и предложений головных организаций по стандартизации. И вот на этом этапе пришёл письменный «отлуп» за подписью врио начальника отдела военно-технической политики департамента вооружения МО РФ. Аргументация такая: мол, предложенный к разработке стандарт не стыкуется с постановлением Правительства РФ № 436 от 02.06.2001 и что 94-й закон все вопросы, предполагаемые к регламентации в стандарте, полностью закрывает. Не будем смешить читателя оценкой таких аргументов, скажем просто: «В огороде бузина, а в Киеве дядька».

Данный отказ уже на первом шагу отсёк возможность разослать стандарт на рассмотрение предприятиям ОПК. Это в корне неправильно, ведь если станет ясно, что стандарт плохой, вредный – его «зарубят», если полезный – предложат двигать его дальше к утверждению. Но не дать возможность его рассмотреть промышленным предприятиям, рубить его в зародыше – это нонсенс, наводящий на размышления...

В феврале 2013 г. ВНИИНМАШ повторил попытку пропустить через процедуру разработки данный стандарт, представив при этом в МО проект ТЗ на его разработку и полностью отработанный без единой бюджетной копейки его текст. На этот раз МО в том же лице поступило умнее, по-сталински: не оставляя следов на бумаге, без объяснений и аргументов стандарт и на этот раз в план стандартизации военной продукции на текущий год не попал.

Готовя статью, мы отыскали несколько десятков свежих источников, в которых руководители нашей страны, от Президента и Премьер-министра, председателя ВПК, министров и до обычных неравнодушных людей в один голос твердят об острой необходимости взаимовыгодной смычки гражданского и военного секторов нашей экономики во имя общего блага. Эта смычка была всегда и включала электронику, история развития которой хорошо освещена в совсем недавно вышедшей книге [54].

Эту смычку умело используют китайцы, превращая сегодня в реальность формулу реформирования ОПК Дэн-Сяопина: **«Сочетание военного и гражданского, мирного и немирного, приоритет военного производства и его развитие с опорой на гражданскую продукцию»** [55]. Эта смычка с 1994 года эффективно работает в США в рамках COTS-технологий.

Эту смычку не используем только мы. Мы о ней только говорим, потому что есть мелкий чиновник с маленьким краником, который он может открыть, а может и не открыть. И ему не то что Дэн Сяопин, ему и наш Президент не указ.

В этом свете показательно посещение Президентом РФ в мае 2012 г. ОАО «ЦНИИ «Циклон». Это предприятие в инициативном порядке разработало отличный тепловизионный прицел. Но принять его на вооружение, как доложили Президенту РФ, не позволяют бюрократические препоны, в частности, необходимость проведения ОКР по правилам, то есть навязывание повторной разработки того, что уже разработано. В. Путин, выслушав, сказал: **«Это административная чушь!»** [56].

Это правильные слова. Но «административная чушь» стараниями мелких чинуш с маленькими краниками продолжает жить. И наш рассказ – тому пример.

Система поставок ЭКБ ВН через вторых поставщиков

Вынуждены данный раздел начать теми же словами, что и в предыдущей нашей публикации: за последние два года по сей момент ситуация в области поставок ЭКБ вторыми поставщиками для комплектования ВВТ в позитивном плане не изменилась никак. А надо бы менять, и как именно, мы предлагали в [4]. Если у кого-то остался интерес к этой теме, можно прямо сейчас оторваться от чтения и обратиться к указанному источнику.

Завершили мы тогда своё повествование выводом: «военные магазины» ЭКБ ВН (особенно – иностранной ЭКБ) объективно нужны, без них не обойтись. Отпускать их в свободное плава-

© СТА-ПРЕСС

ние нельзя, это крайность. Закручивать гайки до умопомрачения – это вторая крайность. Оптимальные, разумные, справедливые, внятные правила игры для управления их деятельностью должны быть установлены.

Они есть. И они те же, что много лет назад зафиксированы в документе РД В 319-010-02 «Требования ко второму поставщику». Но к нему есть претензии. Их сформулировал ещё в 2009 году в своей директиве № 205/2/41 от 22.01.2009 заместитель министра обороны РФ В. Поповкин. Суть директивы: документы, регламентирующие деятельность вторых поставщиков, не соответствуют действующему законодательству и функциям, возложенным на МО РФ.

Соответствующим структурам было предписано такое соответствие обеспечить. Не обеспечено. Более того, с утверждением инструкции ВПК [43] правовая неразбериха в деятельности вторых поставщиков (особенно ЭКБ ИП) усилилась. Например, [43] не признаёт вторых поставщиков как класс (там речь просто о поставщиках, без указания того, вторые они или десятые), не предусматривает никакой аттестации и регистрации, не предписывает закрепления за ними ВП. Так на бумаге.

Но, как отмечалось в предыдущих разделах, эта бумага не работает. Вопреки ей ЦОС «Военэлектронсерт» (к данному моменту уже вышедший из СДС «Военный регистр») рассылает широкому кругу адресатов указание (исх. № 13/ЦОС-11 от 15.11.2011) о том, что аттестация вторых поставщиков не отменяется, и проводит её только орган по сертификации СМК при филиале 46 ЦНИИ МО, и никто больше. Мол, если кто-то, не дай Бог, получил сертификат на поставку ЭКБ ВН конкретных кодов ЕКПС в другом органе по сертификации и на соответствие другому документу (например ГОСТ РВ 0015.002-2012), то такой сертификат не может быть подтверждением, что его обладатель является вторым поставщиком, и у такого поставщика ЭКБ приобретать ну никак нельзя. Жизнь идёт по прежней накатанной, уютной и комфортной колее, съезжать с которой кое-кому, ох, как не хочется.

Но однажды пришлось. Правда, совсем ненадолго. В связи с сокращениями ВП начальник Управления ВП МО РФ, дабы снизить нагрузку, приказывает своим подчинённым ВП с 31.12.2011 снять со вторых поставщиков контроль



© СТА-ПРЕСС

(исх. № 251/5/5803 от 07.10.2011). Адекватный автор такого указания обязательно в этой же бумаге одновременно прописал бы разрешение ВП при потребителях не тормозить такие поставки, и «паровоз» спокойно бы продолжал движение без ВП. Но такого разрешения не последовало. В итоге пришёл новый 2012 год. Отпраздновав его, вторые поставщики готовы были с новыми силами приступить к поставкам ЭКБ без контроля ВП при них (раз он снят), но продукцию без контроля ВП при вторых поставщиках потребители и ВП при них не стали принимать (раз нет такого разрешения). Поставки остановились. Производство ВВТ тормознулось. Назревал реальный скандал. Запахло жареным.

Выход был найден оригинальный: вместо того чтобы разослать потребителям бумагу, являющуюся логичным продолжением первой бумаги, разрешающую им приобретать ЭКБ без контроля ВП при вторых поставщиках (который, повторимся, реально бесполезен), было дано указание ВП при вторых поставщиках «раскатать пельмени обратно»: возобновить контроль (исх. № 251/5/282 от 23.01.2012). Всё вернулось на круги своя. Предлагаем читателю сейчас оторваться от текста и попробовать самому ответить на вопрос, что бы это значило.

Тем временем Роскосмос ищет свои пути оптимизации системы поставок. В [52] приведены слова (добавим – не впервые сказанные) его руководителя В. Поповкина о том, что «организованы работы по формированию центров закупки ЭКБ ИП для изделий ракетно-космической техники». Выходит, им вторые поставщики скоро станут не нужны. Минобороны тоже что-то ищет: в директиве [45] одной из подведомственных структур предписано организовать мероприятия по оценке технической компетентности поставщиков ЭКБ ИП. Не значит ли это, что вместо одной ежегодной аттестации «Военэлектронсертом» вторых поставщиков будет проверять ещё кто-то?

В сухом остатке отметим: посредники делают полезное дело. То, что они есть, нормально. Ненормально то, что, с позволения сказать, система управления ими и допуска их на оборонный рынок построена на нормативно-правовом фундаменте, который сгнил, не вписывается в понятия «норма», «право» и «элементарная справедливость». Систему управления нужно менять. Сегодня она похожа на имевшую недавно место систему незаконных парковок. С ними вроде разобрались, и их деятельность направили в цивилизованное русло, правда, дав им возможность за время существования изрядно «накушаться». Когда же это произойдёт со вторыми поставщиками?

Уже после того как настоящая статья была подготовлена к печати, с интервалом в восемь дней одно за другим были изданы и доведены до предприятий ОПК две директивы начальника Управления ВП МО РФ (№ 251/5/2978 от 20.05.2013 – со ссылкой на решение Министра обороны от 13. 05.2013 и № 251/5/3173 от 28. 05.2013 – со ссылкой на неидентифицированное решение Министерства обороны). Первая директива сняла с ВП функцию контроля вторых поставщиков ЭКБ ИП, вторая отменила первую.

Заключение

Так совпало, что цикл наших статей, открытый Д. Кобзарём в 2007 году, совпал с периодом приведения наших Вооруженных Сил к новому облику посердюковски. Параллельно формировался и новый бумажный облик военной электроники. И первый, и второй нравятся не всем. Нам не нравится. Что именно, и каким нам представляется правильный облик – мы сказали. Главное – бумаги и процедуры творцам должны помогать, а не связывать им руки и раздевать. Пока это не так. Надежда на то, что «ещё не вечер». «Как вы думаете, услышит ли вас кто-нибудь?» – спросил один из рецензентов данной статьи после её прочтения. Мы ответили: «Не уверены». Но если молчать, точно никто не услышит. ●

Литература

1. О. Фаличев, А. Никитин, Ю. Борисов, А. Пискунов. Вплоть до уголовной ответственности // Военно-промышленный курьер. – 2012. – № 24.
2. Д. Кобзарь. Процедурные вопросы применения электронных средств в военной технике: нормативная база и правда жизни // Современные технологии автоматизации. – 2007. – № 3.
3. О. Писаренко, В. Бабарыкин. «Бумажные» особенности национальной военной электроники // Современные технологии автоматизации. – 2009. – № 3.
4. О. Писаренко, В. Бабарыкин, А. Щеколдин Военная электроника: сводка с «бумажного» фронта // Современные технологии автоматизации. – 2011. – № 3.
5. Госдума приняла закон о федеральной контрактной системе [Электронный ресурс] // РБК. – 2013. – 22 марта. – Режим доступа : http://www.rbc.ru/rbcfreenews/20130322171328.shtml.
6. Госкомпании просят Кремль вывести их из-под закона о госзакупках [Электронный ресурс] // РБКdaily. – 2012. – 23 ноября. – Режим доступа: http://top.rbc.ru/economics/23/11/2012/826485.shtml.
7. Оценка применения Закона № 223-ФЗ [Электронный ресурс] // Бюджет. – 2012. – 17 сент. – Режим доступа; http://bujet.ru/article/196919.php.
8. О. Фаличев. Ценовых войн не будет // Военно-промышленный курьер. – 2013. – № 4.
9. Дмитрий Рогозин: то, что мы задумали и уже делаем, врагу не понравится [Электронный ресурс] // РИА Новости. – 2012. – 12 ноября. – Режим доступа: http://ria.ru/arms/20121112/910435247.html.
10. В. Субботин. Алгоритмы создания вооружения // Военно-промышленный курьер. – 2012. – № 49.
11. А. Александров. Перспективы военной науки // Красная звезда. – 2011. – 18 марта.
12. Б. Чельцов. Вернуть авторитет Минобороны // Военно-промышленный курьер. – 2012. – № 48.
13. Г. Зюганов. Возродить авторитет Вооруженных сил // Военно-промышленный курьер. – 2012. – № 50.
14. Н. Тархов. Военные представительства опять режут по живому // Независимое военное обозрение. – 2011. – 10 июня.
15. Д. Глухов. Дым в трубу, военприёмку в исходное [Электронный ресурс] // Центральный военно-морской портал. – 2012. – 23 ноября. – Режим доступа : http://flot.com/nowadays/concept/reforms/milinspection2012/.
16. Л. Млечин. Военно-промышленный комплекс неполноценности // Московский комсомолец. – 2011. – 2 августа.
17. М. Андреева. Особенности размещения государственного оборонного заказа // Национальные проекты. – 2012. – № 12.
18. А. Мозговой. На российский ОПК обрушился «дружеский огонь» // Независимая газета. – 2011. – 9 декабря.
19. Генконструктор России назвал виновных в срыве гособоронзаказа [Электронный ресурс] // Федерал Пресс. – 2011. – 6 июля. – Режим доступа : http://federalpress.ru/federal/polit/vlast/id_237920.html.
20. В. Заярнюк, Д. Матюхин, В. Николаев, Е. Соломенин. Управление развитием электронной компонентной базы военного назначения [Электронный ресурс] // Вооружение и экономика. – 2012. – № 4. – Режим доступа : http://sc.mil.ru/files/morf/military/archive/vie_2012_04.pdf.

© СТА-ПРЕСС

21. С. Боков. Формирование инструментов развития предприятий ОПК (на примере ФГУП «МНИИРИП») [Электронный ресурс] // МНИИРИП. – 2012. – 1 мая. – Режим доступа : http://mniirip.ru/node/82.
22. С. Боков. О необходимости ведомственного центра компетенции радиоэлектроники [Электронный ресурс] // Издательство «Грамота». – 2012. – Режим доступа : http://www.gramota.net/materials/1/2012/9/7.html.
23. В. Шеин, В. Маянский, В. Галковский. Перспективы организации отраслевой сертификации и вопросы организации управления качеством продукции на предприятиях электронной отрасли // Менеджмент, вооружение, качество. – Бюллетень ЦОС «Военный регистр» . – 2011. – № 3.
24. Ю. Соломонов. Госзаказ 2011 года уже сорван – он уже выполнен не будет [Электронный ресурс] // Коммерсант. – 2011. – 6 июля. – Режим доступа : http://kommersant.ru/doc/1673745.
25. О. Фаличев. Ценовых войн не будет // Военно-промышленный курьер. – 2013. – № 4.
26. О некоторых вопросах определения начальной цены (цены) государственного контракта по государственному оборонному заказу [Текст] : постановление Правительства РФ от 04.05.2012 № 441.
27. Вопрос ценообразования // Военно-промышленный курьер. – 2012. – № 47.
28. ВПК приступает к разработке новой программы вооружения на 2016–2025 годы [Электронный ресурс] // ИТАР-ТАСС. – 2012. – 7 сент. – Режим доступа : http://www.itar-tass.com/c134/514630.pdf.
29. М. Барабанов. Критический взгляд на ГПВ-2020 // Военно-промышленный курьер. – 2013. – № 1.
30. Р. Крецул. «Нет ни методик, ни опыта» [Электронный ресурс] // Деловая газета «Взгляд» . – 2013. – 4 фев. – Режим доступа : http://www.vz.ru/society/2013/2/4/618825.html.
31. Г. Лавринов. Исповедимые пути ценообразования // Военно-промышленный курьер. – 2013. – № 4.
32. А кому и отказали // Военно-промышленный курьер. – 2012. – № 7.
33. Документация по гособоронзаказу-2011 – под контролем // Военно-промышленный курьер. – 2011. – № 32.
34. О. Антонов. В плачевном состоянии ОПК виновата... таможня // Независимая газета. – 2012. – 17 февр.
35. Путин: РФ должна развивать своё оборонное производство [Электронный ресурс] // РИА Новости. – 2012. – 31 авг. – Режим доступа: www.ria.ru/economy/20120831/734375918-print.html.
36. Оборонка в первую очередь будет закупать отечественную технику – Путин [Электронный ресурс] // РИА Новости. – 2012. – 28 сент. – Режим доступа : http://www.rosoboronpostavka.ru/press/news/oboronka_v_pervuyu_ochered_budet_zakupat_otechestvennuyu_tekhniku_putin/.
37. А. Новикова. Российскую армию защитят от иностранной «начинки» // Известия. – 2012. – 9 авг.
38. Рогозин запустил на «Микроне» производство микросхем [Электронный ресурс] // Новости ВПК. – 2012. – 6 марта. – Режим доступа : http://vpk.name/news/65821_rogozin_zapustil_na_mikrone_proizvodstvo_integralnyih_mikroshem.html.
39. А. Якунин. Итоги работы радиоэлектронной промышленности в 2010 г. и основные задачи на 2011 год // Электроника: наука, технология, бизнес. – 2011. – № 2.
40. Об установлении запретов и ограничений допуска товаров, происходящих из иностранного государства или группы иностранных государств, работ, услуг, выполняемых , оказываемых иностранными лицами, для целей размещения заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для нужд обороны страны и безопасности государства [Текст] : постановление Правительства РФ от 13.06.2006 № 369.
41. Решение об организации входного контроля импортных элементов ЭВТ, применяемых в изделиях специального назначения [Текст] : [утв. нач. 8 упр. ГШ ВС РФ 15.10.1996].
42. РД В 319.04.35.00-01. Положение о порядке применения электронных модулей, комплектующих изделий, электрорадиоизделий и конструкционных материалов иностранного производства в системах, комплексах и образцах ВВТ и их составных частях. – М. : МО РФ, 2001.
43. Инструкция по контролю Министерством обороны РФ применения электронной компонентной базы иностранного производства в системах, комплексах и образцах военной техники [Текст] : [утв. ВПК при Правительстве РФ, протокол от 24.05.2011 № 6с].
44. Об организации совершенствования порядка и выполнения условий применения электронной компонентной базы иностранного производства в системах, комплексах и образцах военной техники [Текст] : приказ министра обороны РФ от 20.06.2012 № 1555.
45. О совершенствовании порядка применения ЭКБ ИП в ВВТ [Текст] : директива первого заместителя Министра обороны РФ от 10.09.2012 № 210/4/1012.
46. Решение XI отраслевой научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития отечественной микроэлектроники» 27–28 сент. 2012 г., г. Новосибирск [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.rosrep.ru/otrasl/index.php?print= y& ELEMENT_ID=6844&SECTION_ID.
47. Официальный сайт Российской Федерации для размещения информации о размещении заказов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.zakupki.gov.ru/pgz/public/action/protocol/info/documents/show?protocol_id=7350482.
48. Официальный сайт Российской Федерации для размещения информации о размещении заказов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.zakupki.gov.ru/pgz/public/action/protocol/info/documents/show?protocol_id=7364333.
49. Об особенностях оценки соответствия оборонной продукции (работ, услуг), поставляемой по ГОЗ, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения указанной продукции [Текст] : постановление Правительства РФ от 11.10.2012 № 1036.
50. О. Ролдугин. Анатолий Сердюков ляпнул глупость на допросе по делу о хищениях в Минобороны [Электронный ресурс] // Собеседник.RU. – 2013. – 14 янв. – Режим доступа : http://sobesednik.ru/print/94884.
51. Правительство РФ приняло решение утвердить государственную программу РФ «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности» [Электронный ресурс] // Минпромторг России. – 2012. – 25 окт. – Режим доступа : www.minpromtorg.gov.ru/industry/radioelectronic/74.
52. Председатель Правительства Д.А. Медведев провёл совещание по вопросу обеспечения качества и надёжности космической техники : стенограмма [Электронный ресурс] // Председатель Правительства России Д.А. Медведев. – 2012. – 10 сент. – Режим доступа : http://premier.gov.ru/transcripts/item/153.
53. Об утверждении формы заявления о соответствии оборонной продукции (работ, услуг), поставляемой по ГОЗ, требованиям государственного заказчика ГОЗ, порядка его заполнения и регистрации [Текст] : приказ Министра обороны РФ от 16.01.2013 № 6.
54. Б. Авдонин, В. Мартынов. Отечественная электроника. Этапы создания и развития. – М. : Креативная экономика, 2012.
55. Д. Рогозин. У отечественного ОПК есть будущее // Известия. – 2011. – 16 нояб.
54. С. Заремба. О том, что мешает поставлять тепловизоры ВС России [Электронный ресурс] // Оружие России. – 2012. – 20 мая. – Режим доступа : http://www.arms-expo.ru/049057054050124050055054057054.html.

Авторы – сотрудники ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ»
Тел.: (495) 232-2033

© СТА-ПРЕСС

MEN и ПРОСОФТ задают тон в области CPCI-компьютеров

В апреле 2013 года в Санкт-Петербурге с успехом прошёл второй семинар компании ПРОСОФТ, посвящённый встраиваемым компьютерам фирмы MEN в стандартах CompactPCI PlusIO и CompactPCI Serial.



Вопрос из зала

Возможности, которые предоставляют новые стандарты и продукты на их основе, позволяют разработчикам создавать уникальные высокопроизводительные системы. Функционал, который ранее требовал дорогостоящих заказных разработок, теперь можно реализовать, используя стандартные изделия CompactPCI Serial. Это существенно уменьшает затраты и время разработки готовых прикладных систем.

Особое внимание слушателей семинара привлекла возможность построения гибридных систем, комбинирующих модули классического параллельного CompactPCI с модулями в стандарте CompactPCI Serial. Таким образом можно создавать эффективные и недорогие системы, связанные с сооружением видеостен, обработкой сложных изображений, записью видео, созданием RAID-массивов.



На мини-выставке

В перерыве между выступлениями участники семинара могли посетить выставочную зону, в которой помимо главных новинок MEN, приехавших в Петербург прямиком с выставки Embedded World, демонстрировались «живые» макеты на основе различного оборудования MEN и операционных систем QNX, VxWorks и Windows Embedded, в частности, отладочные макеты для разработки низкопотребляющих встраиваемых вычислителей на базе компьютерных модулей ESMini и ESMexpress, а также пример NAS-сервера в формате CompactPCI Serial.

Подводя итоги, организаторы констатировали неуклонный рост популярности решений CompactPCI и, в частности, CompactPCI Serial. Так, модульные системы на основе новых стандартов нашли применение в области корабельного приборостроения – при создании различных вычислителей, видеокоммутаторов и систем специального назначения.

Мероприятие продемонстрировало высокую заинтересованность разработчиков в освоении новейших технологий и подтвердило статус ПРОСОФТ как компетентного партнёра компании MEN – пионера на рынке магистрально-модульных систем для жёстких условий эксплуатации. ●

Выставка «Энергетика. Энергосбережение» в Ижевске: курс на эффективность

Выставочный центр «УДМУРТИЯ» приглашает принять участие в IV Всероссийской выставке «Энергетика. Энергосбережение», которая состоится с 3 по 6 сентября в г. Ижевске.

IV Всероссийская выставка
Энергетика. Энергосбережение

Ведущее отраслевое событие Удмуртии откроет новые возможности для развития партнёрских отношений, увеличения продаж, продвижения компании на рынке Удмуртии.

Впервые на выставке будет организован специальный проект «Время бизнес-встреч». В рамках проекта предприятия-участники получат возможность встретиться со своими основными покупателями с целью установить личное знакомство, презентовать инновационные продукты и технологии. Важно, что на встречи будут приглашены топ-менеджеры знаковых компаний Удмуртии, принимающие решения о закупках. Встречи будут носить индивидуальный характер или проходить в формате презентаций с представителями нескольких компаний.

По статистике 2012 года, 91% участников на выставке установили перспективные деловые контакты. Ожидается, что в этом году выставку «Энергетика. Энергосбережение» посетят более 5000 руководителей и специалистов предприятий различных отраслей промышленности. ●

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

«Флотский комплект» для АСУ ТП

Операторские панели Weintek новой серии eMT успешно прошли испытания и одобрены Российским морским регистром судоходства. Соответствующее свидетельство о типовом одобрении получено компанией ПРОСОФТ – официальным дистрибьютором продукции Weintek на территории России и стран СНГ. Сертифицированные панели серии eMT представлены моделями с 7", 10,4", 12,1" и 15" TFT LCD-экраном. Изделия оснащаются мощным процессором RISC 600/800 МГц, что обеспечивает высокую скорость передачи данных, отрисовку объектов с высокой чёткостью, а также отображение сложной анимации без задержек. Серия eMT поддерживает протоколы Modbus RTU, Modbus TCP, BACNet/IP и CANopen и является оптимальным решением для построения человеко-машинного интерфейса программируемых контроллеров. В частности, операторские панели Weintek успешно используются заказчиками ПРОСОФТ в комплекте с российскими контроллерами серии FASTWEL I/O, также сертифицированными на соответствие требованиям регистра. Теперь разработчики систем автоматизации и управления для морской техники могут использовать качественные, проверенные на совместимость, дополняющие друг друга ПЛК и средства человеко-машинного интерфейса, одобренные Российским морским регистром судоходства. Комплект, демонстрирующий такую связку, будет представлен на стенде компании ПРОСОФТ на Международном военно-морском салоне, который пройдёт с 3 по 7 июля 2013 года в Санкт-Петербурге. ●

© СТА-ПРЕСС

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

ПТА

ВЫСТАВКА

XIII Международная специализированная выставка

Передовые Технологии Автоматизации

ПТА-2013



8–10 октября

Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 5

Тематика выставки:

- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Системная интеграция и консалтинг
- Автоматизация зданий
- Бортовые и встраиваемые системы
- Электротехника. Электроэнергетика NEW

При поддержке:

WORLD FAIRS INSTRUMENTATION MEASUREMENT AUTOMATION

ISA™

МОСКОВСКАЯ торгово-промышленная палата

BACS CENTER

Организатор:

Экспоцентр

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

www.pta-expo.ru

16+

Реклама

© СТА-ПРЕСС

PROSOFT-E

Легко | найти

заказать

внедрить

Все необходимое
для автоматизации
технологических процессов
и встраиваемых систем

www.prosoft-e.ru



Инженерная компания ООО «ПРОСОФТ-Е»
620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Тел.: (343) 3-565-111
Факс: (343) 3-100-106
info@prosoftsystems.ru

#24

© СТА-ПРЕСС

Реклама

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/demo**

VIM552 – графический модуль в формате CompactPCI® Serial

Компания FASTWEL® расширяет линейку модулей в стандарте CompactPCI® Serial модулем VIM552 для создания мультидисплейных систем в бортовых и промышленных приложениях.

Плата имеет два независимых видеовыхода – DVI-I и VGA с разрешением вплоть до 1920×1440 точек. В крейте CompactPCI® Serial может быть установлено до 8 модулей VIM552.

Дополнительные возможности:

- порт USB 2.0 на лицевой панели;
- порт USB 2.0 в разъёме DVI для поддержки сенсорного экрана (по заказу);
- место для установки 2,5" диска с интерфейсом SATA;
- дублирование видеоинтерфейсов на RearIO.

VIM552 может применяться в промышленных и бортовых комплексах, поскольку выдерживает перепады температур –40…+85°C, вибрацию до 5g, одиночные удары до 100g и многократные до 50g. Возможен заказ VIM552 в исполнении с лаковым покрытием. Применение модуля рекомендуется совместно с процессорными платами FASTWEL® CPC506, CPC508 и (в ближайшей перспективе) CPC510.



http://www.fastwel.ru/products/356046/216657

#232

CPC1310 сохраняет инвестиции, обеспечивает перспективу

Компания FASTWEL® выпустила на рынок CPC1310 – компьютерный модуль стандарта COM Express Type II. Новинка построена на базе двухъядерного процессора Intel® Pineview с тактовой частотой 1,6 ГГц, имеет 1 Гбайт ОЗУ, твердотельный диск 4 Гбайт. Все компоненты напаяны на плату. Модуль поддерживает как высокоскоростные интерфейсы Gigabit Ethernet, 8×USB 2.0, 2×SATA II и 4×PCI Express x1, так и старые добрые шины ISA (включая DMA) и PCI.

Дополнительные возможности CPC1310: VGA/LVDS, второй канал Gigabit Ethernet, аудиоинтерфейс, клавиатура и мышь PS/2, 4 COM-порта, 16 линий DIO и 2 сторожевых таймера. Поддерживаются ОС: DOS, Windows XP Embedded, Linux и QNX Neutrino. Модуль совместим с MCBC 3.0 и AstraLinux. Доступен комплект разработчика KIB1283 с полным набором стандартных разъёмов и интерфейсов. Для крупных проектов FASTWEL предлагает услугу разработки и производства базовой платы, системы теплоотвода и корпуса по ТЗ заказчика.



http://www.fastwel.ru/products/356046/313051

#225

Защищённый 3U VPX процессорный модуль VPX3000

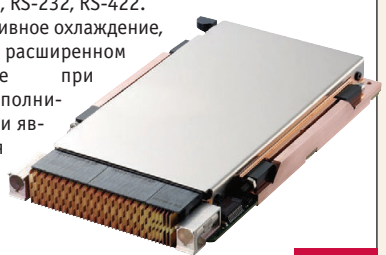
Компания ADLINK представила новую процессорную плату, соответствующую стандарту VPX и предназначенную для жёстких условий эксплуатации.

VPX3000 оснащается процессором Intel Core i7-3612QE третьего поколения, чипсетом QM77 и напаянной двухканальной ECC-памятью DDR3-1333/1600 до 8 Гбайт.

Модуль имеет отсек XMC.3 с PCI Express x8, соответствующий VITA 46.9, и твердотельный накопитель SLC SATA 16 Гбайт, напаянный на плату.

VPX300 поддерживает 2×PCI Express x4 (1×PCIe x8), тыльный ввод-вывод, реализованный через соответствующий модуль VPX-R300 и включающий 1000Base-T, HD Audio вх./вых., 2×SATA 6 Гбит/с, 1×SATA 3 Гбит/с, USB 3.0, USB 2.0, GPIO, VGA, DVI, RS-232, RS-422.

Серия VPX3000 имеет кондуктивное охлаждение, рассчитана на эксплуатацию в расширенном температурном диапазоне при –40…+85°C, выпускается с дополнительным защитным покрытием и является лучшим решением для применения в критически важных оборонных и аэрокосмических приложениях.



http://www.prosoft.ru/products/brands/adlink

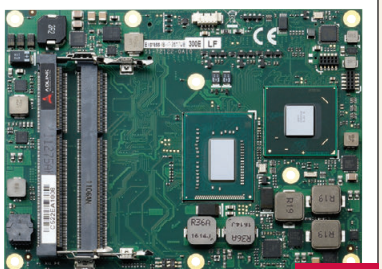
#385

Express-IB: COM-модуль с высокопроизводительной графикой

Компания ADLINK представила серию новых компьютерных модулей Express-IB, которые соответствуют стандарту COM Express тип 6 Compact (спецификация COM.0 R2.0).

Модули с высокопроизводительной графикой Express-IB оснащаются процессорами Intel® Core™ i7/i5/i3 и чипсетом QM77 Express с поддержкой Intel® HD Graphics и возможностью работы до трёх независимых дисплеев. Среди прочего новинка выделяется поддержкой памяти DDR3 SDRAM 1600 МГц размером до 16 Гбайт и многообразием интерфейсов: DisplayPort/HDMI/DVI/SDVO, семь PCIe x1, PCIe x16 (Gen3) для графики (или общего пользования x8/4/1), 2×SATA 3 Гбит/с, 2×SATA 6 Гбит/с, Gigabit Ethernet, 4×USB 3.0, 4×USB 2.0.

Модуль Express-IB станет эффективным решением для клиентов, которым необходима большая вычислительная мощность и высококачественная графика. Модуль нацелен прежде всего на применения в обороне, медицине, в цифровых информационных системах и системах связи.



http://www.prosoft.ru/products/brands/adlink

#385

Новая версия модулей аналогового ввода FASTWEL I/O® AIM725

Компания FASTWEL приступила к серийному производству новой версии двухканальных модулей аналогового ввода FASTWEL I/O AIM725.

Изначально модули AIM72502 поддерживали датчики международных стандартов Pt50/100/200/500/1000, Ni100/120, Cu50/100. Теперь добавлено новое исполнение AIM72503, поддерживающее широко распространённые в отечественных системах автоматизации производства термопреобразователи сопротивления ТСП 50П/100П и ТСМ 50М/100М.

Модули AIM725 стали существенно быстрее – время измерения для одного канала снизилось в 2,5 раза до 80 мс. Устройство может распознавать ситуации обрыва линии или короткого замыкания и сигнализировать об этом контроллеру узла.

Каналы гальванически изолированы от шины передачи данных, обеспечивая надёжное функционирование локального узла в условиях высокого уровня помех, характерных для промышленных и транспортных применений. Диапазон рабочих температур –40…+85°C.



http://www.fastwel.ru/products/238995

#236

Информация в рубрике размещается на правах рекламы.

© СТА-ПРЕСС

МК905 от FASTWEL теперь с CoDeSys

Модульный компьютер МК905 стал доступен для заказа с предустановленным ПО CoDeSys 2.3 (опция \CDS). Теперь пользователь может писать прикладное ПО на языках стандарта МЭК 61131-3. Прикладной программе доступны следующие каналы коммуникации: 2×Fast Ethernet (по протоколу Modbus TCP) и 4×RS-485 (по протоколу Modbus RTU/ASCII). МК905 оснащён портом FBUS, к которому можно подключать линейку модулей FASTWEL I/O, и слотом расширения для установки двух модулей PC/104+.

Отображение параметров на графических мнемосхемах осуществляется с МК905 благодаря наличию видеоинтерфейса (VGA с разрешением до 1600×1200 точек) и портов для клавиатуры и указательного устройства (USB и PS/2), а также встроенной системе целевой визуализации CoDeSys 2.3.

Альтернативно программирование МК905 может осуществляться на языке C++ с использованием библиотеки FASTWEL FBUS SDK.

МК905 может эксплуатироваться в диапазоне температур –40…+70°C и при высоких механических нагрузках.



http://www.fastwel.ru/products/238995/

#233

NETBOX – новый инструмент для высокоскоростных измерений

Компания Spectrum анонсировала высокоскоростной АЦП (дигитайзер) NETBOX. Это полностью готовый прибор, выполненный в соответствии со стандартом LXI, предназначенный для приёма и оцифровки аналоговых сигналов и передачи дискретной информации по каналам Ethernet.

Серия NETBOX имеет несколько исполнений с количеством входных каналов от 2 до 8, с частотой дискретизации от 200 кГц до 60 МГц и разрешением 16 бит. Есть буферная память с возможностью расширения до 4 Гбайт.

Наряду с использованием LabVIEW и MATLAB рекомендуется собственное ПО Spectrum – SBench 6 – мощный инструментальный пакет с интуитивно понятным интерфейсом, позволяющим вести интерактивные измерения и решать сложные задачи, например, отображение данных, регистрацию переходных процессов, анализ функций и т.д.

Имеется встроенный сетевой источник питания. Для интеграции в большие системы и встраивания в 19" конструктивы поставляются монтажные комплекты.



http://www.prosoft.ru/products/brands/spectrum

#469

Пять модулей удалённого ввода/вывода ADAM-6100 с поддержкой протокола PROFINET

Линейка промышленных Ethernet-модулей удалённого ввода/вывода ADAM-6100 компании Advantech пополнилась пятью новыми моделями различного назначения: аналоговый ввод – ADAM-6017PN, цифровой ввод/вывод – ADAM-6150PN/ 6151PN/ 6156PN, релейный вывод – ADAM-6160PN, которые сертифицированы для применения в сетях PROFINET.

Модули удалённого ввода/вывода поддерживают протокол передачи данных PROFINET и последовательную схему подключения, что позволяет передавать данные в среде систем управления технологическим процессом без дополнительных кабелей и коммутаторов. Последовательная схема подключения значительно повышает масштабируемость и устойчивость системы к воздействию электромагнитных помех, а также позволяет сократить количество кабельных соединений.

Программное обеспечение Advantech Adam/Apax .NET Utility позволяет осуществлять конфигурирование модуля посредством сети Ethernet.



www.prosoft.ru/products/brands/advantech

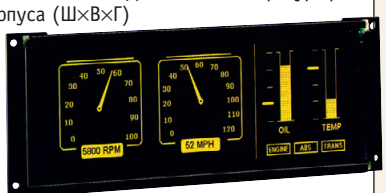
#114

Дисплей Beneq EL640.200-SK CC для промышленных и транспортных применений

Компания Beneq (LUMINEQ) представила TFEL-дисплей EL640.200-SK CC с защитным покрытием печатных плат аэрозолем Humiseal 1B73. Он обеспечивает удобный формат отображения 1/2 VGA (разрешение 640×200), имеет 4-битовый интерфейс, как у ЖК-дисплеев, и применяется в высокопроизводительных встраиваемых решениях в промышленности, медицине и на транспорте, в аппаратуре, приборах и устройствах военного назначения.

Дисплей состоит из стеклянной EL-панели и электронной схемы управления в компактном прочном корпусе. EL640.200-SK CC содержит буфер кадра, что позволяет применять широкий ряд видеоконтроллеров для управления дисплеем. Технология повышения контрастности ICEBrite™ обеспечивает быстрое считывание качественного изображения.

Диапазон рабочих температур –40…+85°C. Диапазон температур хранения –50…+105°C. Габариты корпуса (Ш×В×Г) 260×104×19 мм. Активная площадь экрана 211,2×79,17 мм (диагональ 8,9").



http://www.prosoft.ru/products/brands/beneq-lumineq/475353/475366.html

#158

Большеформатные ЖК-дисплеи серии UltraLux™: разнообразие конфигураций

Серия Planar® UltraLux™ – это семейство большеформатных 70" (LUX70) и 80" (LUX80) ЖК-дисплеев с цельностеклянной передней плоскостью, включающее различные конфигурации: ландшафтный и портретный режимы, монтаж на стену (система Planar UltraLux Mounting System™ обеспечивает доступ к оборудованию на задней стенке) и отдельная установка, окраска корпуса в чёрный или белый цвет. Они работают в режиме 24/7 на предприятиях розничной торговли, в рекламных сетях, корпоративных коммуникациях и информационно-справочных системах.

При производстве стеклянной поверхности дисплеев применяется технология Planar ERO™ (Extended Ruggedness and Optics), которая обеспечивает защиту дисплея от повреждений в общественных местах. Для обеспечения бесперебойной работы дисплеи Planar® UltraLux™ оснащены резервированным источником питания.

Основные характеристики

- Яркость 700 кд/м^2.
- Контрастность 5000:1.
- Время отклика 4 мс.



www.planarembedded.ru

#160

DuraCOR® 80-40 – защищённый тактический компьютер

Компьютер DuraCOR® 80-40 компании Eurotech создан на базе высокопроизводительного процессора Intel Core i7 Sandy Bridge с возможностью расширения по высокоскоростной шине PCI Express на основе архитектуры PCIe/104. Он оптимально спроектирован по размеру, весу и энергопотреблению и предназначен для работы на воздушном и наземном транспорте, шахтах и для управления БПЛА.

DuraCOR® 80-40 комбинирует мощную графику и многоядерную обработку данных со сверхнадёжной конструкцией и модульным расширением ввода-вывода для работы в экстремальных условиях согласно MIL-STD-810G (жара, удар, вибрация, пыль, вода, влажность) и MIL-STD-461F. Стандартные интерфейсы: 2×Gigabit Ethernet, 6×USB, 2×RS-232, поддержка двух дисплеев и аудио, расширение по шине PCIe/104. DuraCOR® 80-40 имеет водо- и пыленепроницаемый корпус IP67 в безвентиляторном исполнении, с шарнирной панелью на задней части, с двумя слотами для съёмных дисков 2,5" SATA SSD.



http://embedded.prosoft.ru/products/brands/eurotech

#239

© СТА-ПРЕСС

Флагманский процессорный модуль в стандарте CompactPCI Serial

Компания MEN представила G22 – новый процессорный модуль в стандарте CompactPCI Serial. G22 использует чрезвычайно быстрый 64-разрядный процессор Intel® Quad Core™ i7 с тактовой частотой до 3,3 ГГц, обладает высокопроизводительной графической подсистемой, поддерживает высокоскоростные последовательные интерфейсы до 12 Гбит/с и может успешно применяться в приложениях, связанных с интенсивной обработкой больших объёмов данных: на транспорте, в промышленной автоматизации, электроэнергетике. На переднюю панель выведены 2×DisplayPort, 2×Gb Ethernet (опционально с разъёмами M12), 2×USB 2.0. Через тыльный разъём доступны интерфейсы: 7×PCIe, 4×USB 2.0, 4×USB 3.0, 5×SATA и DisplayPort/HDMI. Объём памяти DDR3 может достигать 8 Гбайт. Все компоненты напаяны на плату, предусмотрено нанесение влагозащитного покрытия. Диапазон рабочих температур составляет –40…+85°C. Гарантируется доступность изделия в течение минимум 7 лет.



http://www.prosoft.ru/products/brands/menmikro/

#348

Новый компактный преобразователь частоты SINAMICS V20

Компания Siemens представляет новый компактный преобразователь частоты SINAMICS V20. Это простое и эффективное приводное решение. SINAMICS V20 выпускается в четырёх типоразмерах с диапазоном мощностей от 0,12 до 15 кВт.

Преобразователь частоты SINAMICS V20 имеет встроенные интерфейсы USS и Modbus RTU, внешний или встроенный тормозной прерыватель, 4 цифровых и 1 аналоговый вход и 2 цифровых выхода. Его отличают простое управление, встроенная панель оператора, возможность копирования параметров даже при отключённом от сети преобразователе, настройки функций управления макросами или прикладными макросами и лёгкий ввод в эксплуатацию, а также высокая надёжность, улучшенная концепция охлаждения и двойная лакировка печатных плат.

SINAMICS V20 имеет специальные функции энергосбережения: ECO-режимы для U/f- и U2/f-управления, «спящий» режим, возможность соединения нескольких преобразователей по контуру постоянного тока.



www.siemens.ru/sinamics-v20

#227

CoreModule 920 – процессорная плата PCI/104-Express для ответственных применений

Компания ADLINK начала производство одноплатного компьютера CoreModule® 920, выполненного по технологии Extreme Rugged™ и предназначенного для работы в жёстких условиях эксплуатации при повышенной вибрации и температурах окружающей среды –40…+85°C.

На плату устанавливаются процессоры семейства Intel Core™ i7 третьего поколения 2,8 ГГц либо бюджетный процессор Celeron. Имеется напаянная память DDR3 ECC 1600 МГц до 4 Гбайт и промышленный SSD-накопитель 8 Гбайт.

CoreModule® 920 выделяется среди устройств формата PCI/104 высокоскоростным интерфейсом SATA 6 Гбит/с и поддержкой производительной графики с универсальными видеовыходами HDMI, VGA и LVDS.

Благодаря использованию печатной платы в 1,5 раза толще стандартной CoreModule® 920 обладает устойчивостью к повышенной вибрации и ударам, что делает возможным применение в военных, аэрокосмических и транспортных приложениях.



http://www.prosoft.ru/products/brands/adlink

#385

Миниатюрные тепловизионные камеры FLIR Axx для промышленных систем машинного зрения

Компания FLIR Systems представляет новую серию миниатюрных тепловизионных камер FLIR Axx для промышленных систем машинного зрения.

Камеры серии FLIR Axx являются лучшим решением в случае, когда требуется использовать термографию, но не нужно точно измерять температуру. Мини-тепловизоры серии FLIR Axx оснащены функциями, которые определяют выбор этих камер для решения задач по повышению качества изделий и/или эффективности процессов производства.

Основные особенности камер серии FLIR Axx

- Невероятная компактность и невысокая стоимость.
- Выбор качества изображения в зависимости от необходимых условий.
- Новые стандарты совместимости и передачи изображения GigE Vision и поддержка протокола GenlCam.
- Синхронизация. Возможность настройки конфигурации типа мастер/ведомый.
- Широкий диапазон измерений: камеры FLIR Axx измеряют температуру в диапазоне от –40 до +550°C.



www.flir.com

#349

Высокоскоростные сетевые платы Gigabit Ethernet с поддержкой технологии PoE

Компания Advantech выпустила две новые сетевые платы Gigabit Ethernet для шины PCI Express с поддержкой технологии Power-over-Ethernet (PoE). Коммуникационные платы PCIE-1672PC и PCIE-1674PC, оснащённые двумя и четырьмя сетевыми портами типа RJ-45 соответственно, были созданы инженерами компании специально для работы с промышленными компьютерами, такими как серия UNO от компании Advantech.

Высокоскоростные сетевые платы обеспечивают максимальную выходную мощность 15,4 Вт для каждого сетевого порта (по стандарту IEEE 802.3af), поддерживают режим Jumbo Frame, а также технологию агрегации каналов (Link Aggregation).

Поддержка работы с операционными системами Windows 7, Vista и XP делает сетевые платы PCIE-1672PC и PCIE-1674PC подходящим решением для таких приложений, как инспекция печатных плат, контроль качества продукции, автоматический оптический контроль и управление транспортными потоками.



www.prosoft.ru/products/brands/advantech

#127

Большеформатные ЖК-дисплеи Planar серии EP для круглосуточной работы

Компания Planar Systems (США) представила большеформатные ЖК-дисплеи серии EP для промышленных применений в режиме работы 24/7, которые предлагают полный ряд подключений (в т.ч. HD-SDI) и управления, высокую яркость, ландшафтный и портретный режимы работы. Они имеют тонкую металлическую фальшпанель для обеспечения повышенной прочности и надёжности. Применение светодиодной системы подсветки обеспечивает профиль менее 50,8 мм, что позволяет экономить место. Доступны модели с размерами экранов по диагонали 46 и 55"; дисплеи разработаны для установки в общественных местах и диспетчерских с высокими требованиями к сроку службы и техническим характеристикам.

Модели EP4650 (диагональ 46") и EP5550 (диагональ 55") имеют яркость свечения экрана 700 кд/м² и ширину фальшпанели 18 мм.

Дисплеи имеют высокую чёткость (Full HD, разрешение 1920×1080), контрастность 4000:1. Потребляемая мощность в дежурном режиме менее 1 Вт.



www.planarembedded.ru

#160

© СТА-ПРЕСС

Новый Panasonic Ultrabook™ Toughbook CF-AX2

Компания Panasonic выпустила высокомобильный, лёгкий и стильный Ultrabook™ Toughbook CF-AX2 под управлением ОС Windows 8. Благодаря уникальной и надёжной конструкции сенсорного дисплея, который поворачивается на 360° и поддерживает до 10 прикосновений одновременно, устройство может использоваться как ноутбук, когда необходим традиционный ввод с помощью клавиатуры, а также как планшет при необходимости вводить данные на ходу, придерживая его одной рукой.

CF-AX2 построен на базе процессора Intel® Core™ i5-3427U vPro™ (1,8 ГГц), оснащён 4 Гбайт ОП и SSD-накопителем 128 Гбайт.

Ultrabook™ имеет дисплей 11,6" (1366×768) и полный набор бизнес-портов: два USB 3.0, LAN, SD-XC, VGA и HDMI. Встроенная аккумуляторная батарея с возможностью «горячей» замены обеспечивает около 8 часов непрерывной работы.

Габаритные размеры 288×194×18 мм, масса 1,15 кг. CF-AX2 выдерживает падение с высоты 76 см и равномерно приложенное усилие в 100 кгс.



http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/

#342

Обновлённая линейка коммуникационных плат последовательных интерфейсов

Компания Advantech объявляет о выпуске новых коммуникационных плат последовательных интерфейсов (1-, 2-, 4- и 8-портовых) с шиной PCI, выполненных в новом низкопрофильном форм-факторе. Платы имеют гальваническую изоляцию, а также оснащены защитой от перенапряжения и импульсных помех.

Скорость передачи данных допускает ручную настройку и может достигать 921,6 кбит/с. Платы, оснащённые интерфейсом RS-485, также поддерживают возможность автоматического определения направления передачи данных.

Кроме того, отличительной особенностью плат является поддержка широкого спектра операционных систем: 32/64 бит Windows 2000/XP/Vista/7, Windows CE 5.0/6.0, Linux и QNX. Коммуникационные платы имеют расширенную пятилетнюю гарантию.

Обновлённая серия включает следующие модели плат: PCI-1601A/B, PCI-1602, PCI-1603, PCI-1610A/B/C, PCI-1612A/B/C, PCI-1620A/B/C, PCI-1622 A/B, PCI-1602UP и PCI-1604UP.



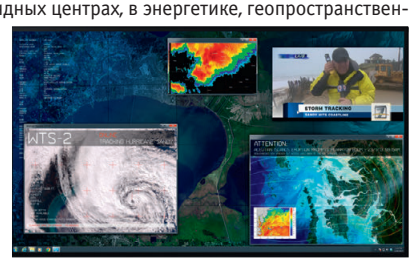
www.prosoft.ru/products/brands/advantech

#127

Дисплеи Planar® UltraRes 4K со сверхвысоким разрешением

Компания Planar Systems (США) представила большеформатные 84" 4K ЖК-дисплеи серии Planar® UltraRes™ для профессиональных применений. Они обеспечивают ультра-HD разрешение (3840×2160), замечательное качество изображения и ряд конфигураций для промышленных применений.

Дисплеи Planar UltraRes сочетают большую площадь экрана и высокое разрешение и применяются для группового визуального наблюдения и совместной работы с информацией в видеостенах, устанавливаемых в конференц-залах или в командных центрах, в энергетике, геопространственной разведке, техническом проектировании, управлении производственными процессами.



Основные характеристики

- Фирменная система для монтажа Planar Profile Mounting System обеспечивает небольшие размеры и доступ к обслуживанию с передней плоскости.
- Комплект Planar Profile Tiling Kit делает возможным размещение двух или нескольких дисплеев мозаичным способом.

www.planarembedded.ru

#160

DuraHPC 5-1 – защищённый высокопроизводительный компьютер

DuraHPC 5-1 компании Eurotech – компьютер, предназначенный для информационно ёмких тактических приложений, включая разведку с помощью технических средств обнаружения, цифровую обработку сигналов (DSP), ситуационное информирование и обработку радиолокационных сигналов.

DuraHPC 5-1 – это высокопроизводительный компьютер на базе многоядерных процессоров серверного класса Intel Xeon с производительностью до 167 Гфлопс. Все системные процессоры соединены через Intel Quick Path Interconnect (QPI) с тремя каналами памяти DDR3 (общая ёмкость DDR до 24 Гбайт). Каждый модуль имеет возможность соединения в кластер через Infiniband. Защитный алюминиевый корпус с герметичными разъёмами MIL-DTL-38999 и высокоэффективная система теплоотвода позволяют DuraHPC 5-1 работать в расширенном диапазоне температур –40…+65°C (с дополнительной системой жидкостного охлаждения) и соответствовать стандартам MIL-STD-810G и MIL-STD-461F (EMI/EMC).



http://embedded.prosoft.ru/products/brands/eurotech

#239

Малоформатный дисплей EL160.120.39 CC Beneq

Компания Beneq (LUMINEQ) начала выпуск малоформатного электролюминесцентного дисплея EL160.120.39 CC с защитным покрытием печатных плат аэрозолем Humiseal 1B73. Покрытие из чистого акрила наносится на печатные платы до сборки дисплея и защищает электронные компоненты от воздействия влаги, пыли и других посторонних веществ.

Диапазон рабочих температур –50…+70°C. Диапазон температур хранения –60…+105°C. Габариты корпуса (Ш×В×Г) 93,6×61,5×20 мм. Активная площадь экрана 62,3×46,7 мм (диагональ 3,1").

Дисплеи применяются в медицине, промышленности, на транспорте, в приборах и устройствах военного назначения.

Основные характеристики

- Работа при низких температурах без дополнительного обогрева.
- Угол обзора более 160°.
- Время электрооптического отклика менее 1 мс.
- Компактный корпус и обрамление.
- Средний срок непрерывной работы более 116 000 часов.
- Потеря первоначальной яркости 25–30% после 11-летней эксплуатации.



http://www.prosoft.ru/products/brands/beneq-lumineq/475353/475356.html

#159

Защищённые 3U CPCI-S.0 коммутаторы Gigabit Ethernet для высокоскоростной обработки данных

Компания MEN Mikro Elektronik расширяет номенклатуру модулей в стандарте CompactPCI Serial, представив защищённые коммутаторы Gigabit Ethernet – управляемый G302 и неуправляемый G303. Каждый из них поддерживает до 16 портов GbE на тыльном разъёме ввода-вывода или конфигурацию с 3 портами на лицевой панели (опционально с разъёмами M12) и 13 портами сзади, что обеспечивает максимально широкие возможности по подключению. Оба коммутатора могут работать в полнодуплексном или полудуплексном режиме, обеспечивают автоматическое согласование и неблокирующую коммутацию с промежуточным хранением.

Новые продукты разработаны с учётом требований к высокой надёжности и механической прочности и рассчитаны на применение в промышленной автоматизации и на транспорте. Они соответствуют железнодорожному стандарту EN 50155 и сохраняют работоспособность в расширенном диапазоне температур –40…+85°C.



http://www.prosoft.ru/products/brands/menmikro/

#348

© СТА-ПРЕСС

Сверхвысокоскоростной PCI Express-модуль АЦП CobraMax Express

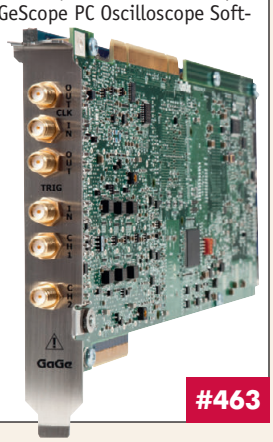
Компания GaGe, входящая в DynamicSignals, выпустила модуль АЦП CobraMax Express CompuScope с уникальными характеристиками: количество входных каналов 1 (2) , частота опроса до 4 ГГц на канал с разрешением 8 бит, полоса пропускания 1,5 ГГц, объём ОП от 4 до 64 Гбайт.

В качестве PC-шины применена PCI Express x8 2.0, позволяющая реализовать поток данных в память компьютера со скоростью до 3,1 Гбайт/с.

Используется специализированное ПО GaGeScope PC Oscilloscope Software, позволяющее пользователям управлять платой без программирования. Данные отображаются, анализируются и сохраняются с помощью Windows-интерфейса.

Плата работает с LabVIEW и MATLAB, поддерживается программирование на C/C#.

CobraMax Express является одним из немногих решений для построения высокоскоростных систем сбора и анализа аналоговых сигналов для применений в радарах, экспериментальных физических установках и научных исследованиях.



http://www.prosoft.ru/products/brands/signatec

#463

ZYPAD WR11XX – защищённый компьютер, носимый на запястье

Компьютер WR11XX ZYPAD компании Eurotech – мощное устройство COTS, предназначенное для ношения на запястье руки и для работы в жёстких условиях эксплуатации, разработанное в соответствии со стандартами MIL и ATEX.

Благодаря модульной конструкции его легко адаптировать для конкретных задач с минимальными временем и затратами. WR11XX сделан из упрочнённого стекловолокном нейлона и магниевого сплава, что позволяет увеличить прочность и минимизировать вес. Сенсорный экран защищён специальной пленкой.

Функциональность компьютера легко изменять в режиме «горячей» замены. ZYPAD сконструирован так, чтобы оставлять руки свободными, имея при этом доступ к компьютеру. Это позволяет рекомендовать его для служб оперативного реагирования, безопасности, обороны, МЧС. WR11XX даёт возможность получить доступ к любой удалённой хост-системе через её интегрированные проводные или беспроводные интерфейсы, используя ОС Linux.



http://embedded.prosoft.ru/products/brands/eurotech

239

18-слотовое PXI Express шасси PXES-2780

Компания ADLINK выпустила шасси 3U, соответствующее спецификации PXI-5.

Оно имеет слоты системного контроллера, контроллера временно́й синхронизации, 6 PXI Express и 10 гибридных, позволяющие устанавливать в них как PXI и PXI Express, так и cPCI, cPCI Express, периферийные модули.

PXES-2780 отличается высокой ёмкостью, производительностью и гибкостью возможных конфигураций благодаря настраиваемому интерфейсу 4 PCIe x4 или 2 PCIe x8 и системной пропускной способности до 8 Гбайт/с.

В шасси применена инновационная система охлаждения, позволяющая отводить до 38,2 Вт от каждого периферийного слота. Интеллектуальное управление, использующее встроенный контроллер и шину SMBus и/или удалённый контроллер с интерфейсом RS-232, позволяет контролировать состояние шасси.



Возможные применения: контрольно-испытательные системы для беспроводной связи и радиочастотного тестирования, требующие повышенной пропускной способности, большой плотности и мощности.

www.prosoft.ru/products/brands/adlink

#385

DC/DC-преобразователи 30 Вт для бортовой аппаратуры железнодорожного транспорта

Компания XP Power выпустила DC/DC-преобразователи серии RDC с выходной мощностью 30 Вт. Они соответствуют требованиям стандарта EN 50121-3-2 к электромагнитной совместимости для аппаратуры подвижного состава железнодорожного транспорта.

Имеются модули с диапазонами входных напряжений 36…110 В (номинал 72 В) и 55…176 В (номинал 110 В). Серия RDC включает 11 моделей с выходными напряжениями 3,3; 5; 12 и 15 В с разнообразными сочетаниями для двух- и трёхканальных версий. Выходное напряжение регулируется в диапазоне ±10% от номинала. КПД до 91%.

Модули выполнены в металлических корпусах с размерами 25,4×50,8×10,16 мм и предназначены для установки в отверстия печатной платы. При конвекционном отводе тепла диапазон рабочих температур –40…+75°C. Гальваническая развязка между первичной и вторичной цепями 1500 В, между первичной цепью и корпусом/вторичной цепью и корпусом – 1600 В пост. тока. Гарантия 3 года.



www.xppower.ru

#225

Универсальные источники питания AC/DC 150 Вт XP Power

Компания XP Power выпустила серию GCS150 энергоэффективных одноканальных источников питания для применения в IT и медицинском оборудовании, соответствующих техническим условиям 80 Plus Silver для ЦОД, а также требованиям к безопасности стандартов UL/EN/IEC 60950-1, 3-й редакции EN 60601-1, ANSI/AAMI/ES 60601-1 и CSA22.22 No 60601-1. Модули обеспечивают два средства защиты пациента (2×MOPP) и снабжены файлом управления рисками.

При встроенном активном корректоре коэффициента мощности КПД 93%, значение потребляемой в режиме холостого хода мощности не более 0,5 Вт. Выходные напряжения +12, +15, +24, +28 и +48 В. Имеется выходной канал 12 В для питания охлаждающего вентилятора. Доступны модели в исполнении открытый каркас с размером платы 3×5" (76,2×127 мм), есть модели с защитными крышками, с конвекционным охлаждением, с установленными на верхней плоскости или на торце корпуса вентиляторами, с входом дистанционного включения/выключения.



www.xppower.ru

#224

Бюджетные промышленные коммутаторы Fast и Gigabit Ethernet

Подразделение Industrial Automation Group компании Advantech объявило о выходе новой серии бюджетных промышленных коммутаторов Fast и Gigabit Ethernet под названием EKI-3000. Наиболее интересными являются две модели коммутаторов Gigabit Ethernet: EKI-3725 и EKI-3728 – с пятью и восемью портами соответственно. EKI-3725 и EKI-3728 великолепно подходят для решения задач промышленной автоматизации, включая системы видеонаблюдения, благодаря наличию специального порта с высоким приоритетом. Эта особенность востребована в приложениях, где необходима высокая пропускная способность, например, в передаче потокового видео.

Специально для приложений, которые не нуждаются в гигабитной скорости передачи данных, однако требуют наличия приоритетных портов, низкого энергопотребления и возможности быстрой диагностики, компания Advantech выпустила две модели: EKI-3525 и EKI-3528 – с шиной данных до 100 Мбит/с.



www.prosoft.ru/products/brands/advantech

#119

© СТА-ПРЕСС

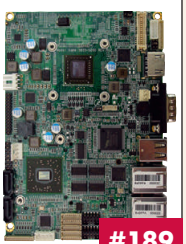
3,5" процессорная плата для встраиваемых применений

Новые компактные 3,5" одноплатные компьютеры с ЦП x86 серии AMD-G в сочетании с контроллером многоточечной сети AMD A55E позволяют создавать надёжную встраиваемую вычислительную платформу.

Плата поддерживает системную память DDR3 до 4 Гбайт, три типа запоминающих устройств с интерфейсом SATA, mSATA и CFast. Имеются 2 порта Gigabit Ethernet, 6×COM, 6×USB и 8-битовый дискретный ввод/вывод, дисплейные интерфейсы VGA, HDMI и двухканальный 24-битовый LVDS, поддерживается работа с двумя дисплеями: VGA+HDMI, VGA+LVDS или HDMI+LVDS.

Основные характеристики

- Безвентиляторная конструкция для T40R и T16R.
- Низкое энергопотребление.
- Графический процессор с поддержкой DirectX.
- Системная память до 4 Гбайт.
- Разрешение до 1920×1080 для HDMI, 1920×1200 для VGA.
- Аудиоинтерфейсы: линейный вход, линейный выход, микрофон, выход для громкоговорителя.
- Расширяемый интерфейс Mini Card Socket.
- Вход 12 В.
- Размеры 146×101,6 мм.



www.litemax.ru

#189

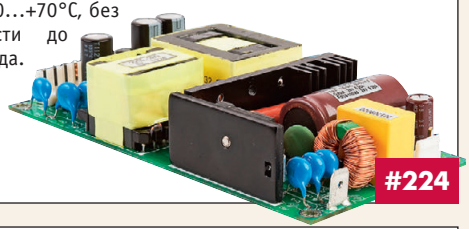
Универсальные компактные низкопрофильные источники питания AC/DC 225 Вт

Компания XP Power выпустила высокоэффективные источники питания AC/DC серии ECP225. Они обеспечивают мощность в нагрузке до 150 Вт в условиях свободного конвекционного отвода тепла, а с принудительным воздушным охлаждением – до 225 Вт.

Модули соответствуют требованиям безопасности стандартов UL/IEC/EN 60950-1 к ИТ-оборудованию, ANSI/AAMI IS 60601-1 и IEC/EN 60601-1 ред. 3 к медицинскому оборудованию, EN 55011 и EN 55022 Class B к уровню кондуктивных помех, а по ограничениям Class A – к помехам излучения.

Серия ECP225 включает 5 одноканальных моделей с выходными напряжениями +12, +15, +24, +28 и +48 В с диапазоном регулирования выходного напряжения ±5% от номинала. Специальный канал 12 В/0,5 А предназначен для питания вентилятора.

Модули имеют высоту 25,4 мм и площадь основания 63,5×127 мм. КПД до 94%; в режиме холостого хода потребляют менее 0,5 Вт. Диапазон рабочих температур –20…+70°C, без понижения мощности до +50°C. Гарантия 3 года.



www.xppower.ru

#224

Защищённая беспроводная клавиатура iKey BT-80

Компания iKey выпустила герметичную Bluetooth-клавиатуру, совместимую с Apple iPad. Новая клавиатура BT-80 является полностью защищённой и выдерживает погружение в воду, что делает её подходящей для медицинских, промышленных и военных применений.

BT-80 поддерживает работу с Apple iPad по каналу Bluetooth в радиусе до 30 метров. Во время стандартной эксплуатации клавиатура способна работать до двух месяцев без подзарядки. Зарядка клавиатуры осуществляется через встроенный порт microUSB. BT-80 имеет трёхуровневую светодиодную подсветку, яркость которой можно регулировать специальной клавишей.

Резиновые клавиши и пластиковый корпус устройства выдерживают чистку больничными дезинфицирующими средствами. Клавиатура способна работать в температурном диапазоне –20…+60°C.

BT-80 имеет габариты 14,6×29,4×2,2 см и снабжена креплением VESA, обеспечивающим установку клавиатуры в каретах скорой помощи и других транспортных средствах.



http://asutp.prosoft.ru/products/types/4062/324253/324255/

#382

Шасси cPCIS-ET1100 и cPCIS-ET2600 для промышленности и транспорта

Компания ADLINK представила корпуса CompactPCI серий cPCIS-ET1100 и cPCIS-ET2600 с расширенным диапазоном рабочих температур –20…+70°C, повышенной вибростойкостью и EMC-защитой.

Шасси оснащаются 32-разрядной объединительной панелью и резервируемыми источниками питания «горячей» замены мощностью до 500 Вт. Светодиодная индикация на передней панели позволяет контролировать температуру, напряжение и состояние вентиляторов.

В cPCIS-ET1100 высотой 3U, кроме процессорной платы, можно установить до 7 периферийных модулей. Шасси соответствует стандарту EN 50155 и предназначено для применений на транспорте.

Шасси cPCIS-ET2600 выполнено с монтажной высотой 4U, служит для установки 1 процессорного и до 8 периферийных модулей, предназначено для настольного и встраиваемого размещения. Эффективная система охлаждения обеспечивает воздушный поток 2,032 м/с. Поддерживается установка тыльных модулей ввода-вывода глубиной до 50 мм.



http://www.prosoft.ru/products/brands/adlink

#385

DuraNET 40-10 – защищённый роутер Gigabit Ethernet/10 Gigabit Ethernet

DuraNET 40-10 компании Eurotech – высокоэффективный многоуровневый маршрутизатор, переключатель и средство обеспечения безопасности, оптимизированное для сетевого развертывания в вооружённых силах, авиации и применения в гражданских целях.

Разработанный для работы в жёстких условиях эксплуатации модуль выполнен в пассивно охлаждаемом корпусе, снабжённом соединителями MIL-DTL-38999, имеет до 20 портов медной связи Gigabit Ethernet или дополнительных комбинаций «медного» Gigabit Ethernet с «оптическим» Gigabit Ethernet и/или 10 Gigabit Ethernet. DuraNET 40-10 имеет многоуровневый пакетный процессор Broadcom StrataXGS и процессор управления Freescale QorIQ со встроенным аппаратным механизмом безопасности, который вместе с сетевым ПО Freescale VortiQa обеспечивает устойчивую и безопасную связь. Поддерживаемые функции: переключение и маршрутизация L2/L3, брандмауэр и NAT, VPN IPsec, управление трафиком и т.д.



http://embedded.prosoft.ru/products/brands/eurotech

#239

Сверхкомпактные DC/DC-преобразователи JCA: появились модели 10 Вт

Компания XP Power выпустила серию JCA10 одно- и двухканальных DC/DC-преобразователей 10 Вт в металлических корпусах. Семейство JCA теперь включает модели 2, 3, 4, 6 и 10 Вт. Модули с размерами 25,4×20,3×10 мм имеют площадь основания на 20% меньше, чем аналоги в корпусе DIP-24.

Диапазоны входных напряжений (2:1): 4,5…9 В, 9…18 В, 18…36 В и 36…75 В со стандартной функцией блокировки при напряжении ниже минимального порогового значения. Выходные напряжения одноканальных моделей +3,3; +5; +12 и +15 В, а двухканальных ±5, ±12, ±15 В. Нестабильность выходных напряжений не более ±0,3% при изменении входного напряжения и менее ±1% во всём диапазоне изменений нагрузки. Гальваническая развязка между входными и выходными цепями 1500 В, а между корпусом и входом/выходом 500 В пост. тока.

Уровень кондуктивных помех соответствует EN 55022 уровня A, помехи излучения соответствуют уровню B. Диапазон рабочих температур –40…+100°C. Гарантия 3 года.



www.xppower.ru

#225

© СТА-ПРЕСС

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 участившимися 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.

Система бесперебойного питания для энергетической системы сторожевого корабля

Сторожевые корабли выполняют боевую задачу защиты судов от атак подводных лодок, охраняют десантные экспедиционные войска, движущиеся группы пополнения и торговые конвои. Компания SCHAEFER специализируется на разработке систем силовой электроники для применения в составе объектов вооружения и военной техники, например, в энергетических системах сторожевых кораблей. Уникальная система бесперебойного питания SCHAEFER для энергосистемы фрегата отличается надёжной конструкцией и прекрасно приспособлена для применения на борту современных военных надводных кораблей. Высококачественная аппаратура отвечает проектным требованиям заказчика.

Основные характеристики системы бесперебойного питания



- Объединённый инвертор, статический переключатель и устройство заряда батарей.
- Конструкция военного класса.
- Габаритные размеры (В×Ш×Г): 266,7×482,6×500 мм.
- Крепкая надёжная конструкция является образцом современного проектирования, отличается прекрасным качеством разработки, соответствующей параметрам применения.
- Высокая стойкость к воздействию вибрации.
- Цифровой дисплей вольтметра для отображения напряжения на входе (напряжения батареи) установлен на передней панели.
- Переключатель включения/выключения блока размещён на передней панели.



- Нажимная кнопка для перезапуска системы (Latch Reset).
- Сигнал общей тревоги с релейными контактами.

www.schaeferpower.ru

 # 275

Toughbook – надёжный инструмент для работы в портах

Компания Repsol работает в нефтегазовом секторе более чем в 30 странах. Сотрудники компании применяют планшетный компьютер Toughbook CF-U1 Panasonic в 100 морских портах, обеспечивая дозаправку судов. С помощью планшета они могут автоматически вести контроль параметров судов, находящихся в порту.

Операторы Repsol во всех портах работают в очень сложных условиях из-за дождя, воздействия солёной воды и пыли, изменения температуры. Выбор CF-U1 был продиктован такими его особенностями, как компактность, производительность, надёжность, степень защиты IP65, возможность эксплуатации в жёстких условиях окружающей среды и «горячей» замены батарей, соответствие стандарту MIL-STD 810G, продолжительность автономной работы до 9 часов, универсальность.

Используемое программное обеспечение позволяет идентифицировать клиентов при заправке судов топливом по их регистрационным данным, избежать ошибок, связанных с выставлением счетов ручным способом, а также улучшить качество обслуживания за счёт использованиям самых передовых ИТ-технологий. Оператор может проверить статус клиента на ПК с прямым подключением к корпоративной системе (имеются беспроводная связь 3G, GPRS и Bluetooth, сенсорный ЖК-экран 5,6"). Всю информацию о проданном топливе можно получить из базы данных и сразу выставить счёт, распечатать его на небольшом мобильном принтере и передать капитану корабля.

С началом применения Toughbook CF-U1 в портах время простоя судов в ожидании дозаправки было значительно сокращено.

www.panasonic.ru



 # 342

Weintek в большой энергетике

Сенсорная панель Weintek MT6070iH используется в проекте автоматического розжига котла 10 Казанской ТЭЦ-1, выполненном филиалом ООО «КЭР-Инжиниринг» – «КЭР-Автоматика» на ПТК Ovation, для реализации местного управления арматурой газовых горелок.

Для связи контроллера с панелями применяется модуль Serial Link. Протокол связи – Modbus RTU. Модуль выступает ведущим устройством, а панель Weintek MT6070iH – ведомым. В сети Modbus одновременно используются три панели и один модуль.

Каждая панель предназначена для управления арматурой двух горелок и расположена на местном щите управления.

Графический проект сенсорной панели содержит три видеокадра:

- АСУ – индикация связи с контроллером и режима работы горелок.
- Горелка 1 (3, 5) – индикация состояния и управление арматурой горелки 1 (3, 5).
- Горелка 2 (4, 6) – индикация состояния и управление арматурой горелки 2 (4, 6).

Для управления предназначены всплывающие окна, которые вызываются с видеокадра горелки.

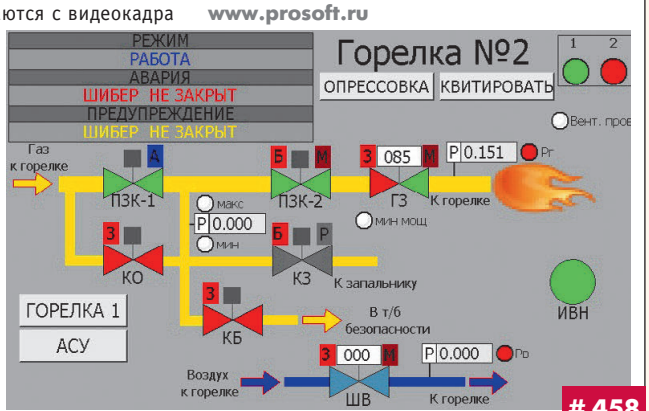
При обрыве связи с какой-либо панелью она исключается из опроса. Возобновление опроса осуществляется с рабочей станции машиниста котла.

Объём передаваемых данных:

- входные данные (из ПТК в панель) – 80 аналоговых значений;
- выходные данные (из панели в ПТК) – 37 дискретных сигналов управления.

Функционирование панели (быстродействие, приём/передача данных, обработка и отображение информации) полностью удовлетворяют требованиям поставленной задачи.

www.prosoft.ru

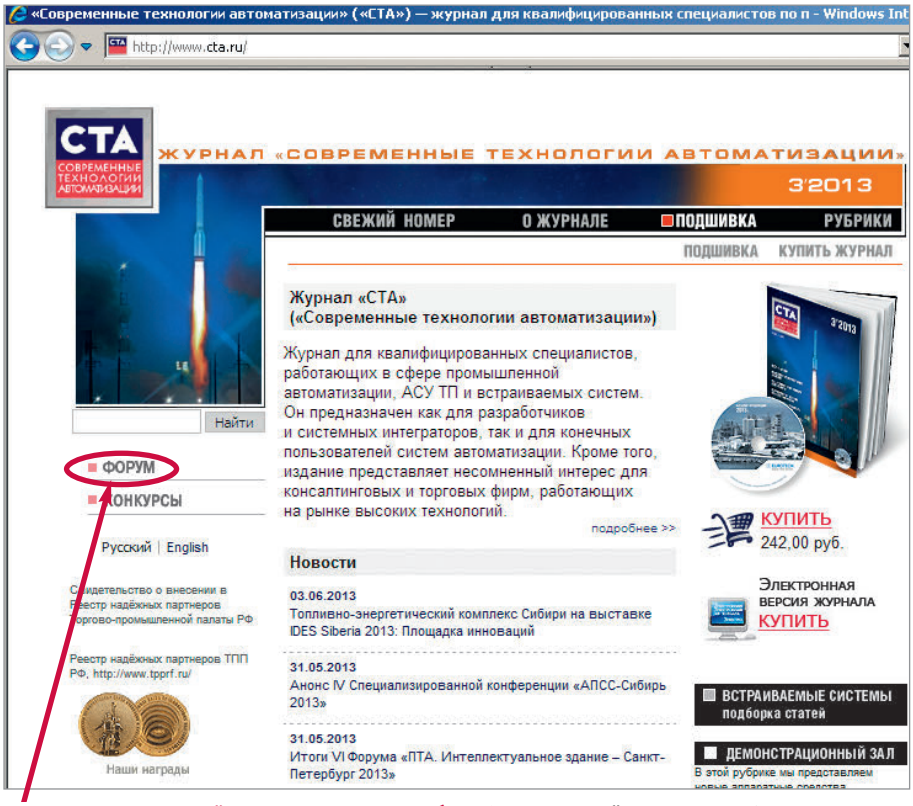


 # 458

Информация в рубрике размещается на правах рекламы.

© СТА-ПРЕСС

«СТА» в Internet: www.cta.ru



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 2013 г. по 4-й номер 2013 г. Авторы-победители получат премию. Подведение итогов конкурса — во втором номере журнала за 2014 год.

В качестве жюри будут выступать читатели «СТА», указавшие лучшую статью 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 сайте www.cta.ru

ИНДЕКСЫ ПРОДУКЦИИ

Страница	Компания	Индекс
11, 13, 135, 137, 139, 140	**ADLINK**	#385
89	**Advantech**	#277
105		#116
55		#113
29, 137, 138		#127
139		#119
136		#114
1	**AdvantiX**	#116
18–19	**Beneq (LUMINEQ)**	#151
138		#159
136		#158
59	**Bulgin**	#484
121	**ConnectTech**	#445
101	**CRANE Aerospace& Electronics**	#132
107	**Dataforth**	#96
115	**Eremex**	#347
83	**EtherWAN**	#333
109		#278
89		#277
3-я обл., 136, 138, 139, 140	**Eurotech**	#239
23, 136	**FASTWEL**	#233
2, 135		#232
135		#225
135		#236
137	**FLIR**	#349
35	**Getac**	#173
109	**Hilsher**	#278
89	**Hirschmann**	#277
81		#278
95	**ICONICS**	#252
113, 140	**Ikey**	#382
22	**Innodisk**	#360
13	**Lippert**	#385
129, 140	**Litemax Electronics**	#189
2-я обл., 137, 138	**MEN Mikro**	#348
127	**NSI**	#169
138, 141	**Panasonic**	#342
136, 137, 138	**Planar**	#160
31	**Raystar**	#344
119	**Scaime**	#411
141	**Schaefer**	#275
123	**Schroff**	#74
73		#80
137	**Siemens**	#227
139	**Signatec/GaGe**	#463
136	**Spectrum**	#469
87	**TiePie**	#451
61	**WAGO**	#403
141	**Weintek**	#458
2-я обл.	**Wind River**	#348
93	**XP Power**	#223
139, 140		#225
139, 140		#224
4-я обл.	**Доломант**	#420
125	**НОРВИКС**	#23
27	**ПРОСОФТ**	#28
143		#21
134	**ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ**	#24

Чтобы получить дополнительную информацию о продукции, пошлите, пожалуйста, запрос с указанием соответствующего индекса по адресу **subscribe@cta.ru**

© СТА-ПРЕСС

Мы обучаем специалистов из всех уголков СНГ

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
ПРОСОФТ-МОСКВА



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

Fastwel ICONICS WAGO WEINTEK

Курсы по промышленной автоматизации: верхний и нижний уровни АСУ ТП

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР FASTWEL, ICONICS. ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР WAGO, WEINTEK

#21

PROSOFT®

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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

СТА 3/2013 TABLE OF CONTENTS

REVIEW/Embedded Systems

8 CompactPCI conduction-cooled modules for defense-related applications
By Andrey Golovastov
The strict requirements that military customers place on control systems determine the use of special solutions when building military computing complexes. The article describes the ADLINK conduction-cooled CompactPCI processor modules and offers examples of their use in defense systems.

14 Five Steps to Improving Security in Embedded Systems
By Marc Brown
In today's increasingly interconnected world, security issues are becoming more prevalent with escalating complexity challenges. This paper outlines five steps for building additional security assurance into embedded devices by considering the whole product life cycle – from design and inception, through development and testing, to delivery and maintenance.

REVIEW/Industrial Networks

24 Stages of building an efficient automated system for substation
These are the fourth and the fifth parts of a series of articles on Smart Grids. The article discusses the necessity of Ethernet time synchronization in an electrical substation, provides a list of the main protocols solving this task and describes their principle of operation, advantages and disadvantages. This article raises an issue concerning the vulnerability of computer networks of modern substations to the cyber threats and hacker attacks. Also included are safety standards improving the security of networks as well as the description of technology, protocols and means to enhance the security against virtual threats.

REVIEW/Hardware

32 Getac rugged computers: examples of implementation
By Aleksei Medvedev
The article offers the examples of implementation and use of the Getac rugged notebooks and tablet PCs designed for public safety, military, marine and aviation applications. Also, the article demonstrates the reliability of these products and their resistance to external climatic and destabilizing factors. The main technical specifications of the mobile computing devices mentioned in the article are provided.

40 NSI protected data input devices
By Aleksei Medvedev
The article presents NSI as a developer of customized products according to customer requirements. Also included are examples of the development of protected computer data input devices designed for use in naval and ground-based military applications.

SYSTEM INTEGRATION/Monitoring and Measurement Systems

42 Automated system for continuous monitoring of nuclear- and radiation hazardous facilities and cargo
By Sergey Markin, Ilya Padilko, Artyom Naumchak and Evgeniy Levin
The article covers the basic characteristics of an automated system for continuous monitoring of the nuclear- and radiation-hazardous facilities and cargo built at FGUP PO Mayak from 2008 through 2012 and continuing to develop today. Also discussed are the main functions, hardware structure and key results of implementation.

SYSTEM INTEGRATION/Oil & Gas Industry

46 Automated control system of the special state primary standard GET 195-2011
By Aleksandr Konstantinov
The article covers an automated process control system of the special state primary standard of gas/liquid mixture mass flow rate GET 195-2011. Also discussed is the necessity of establishing the standard, service, structure and functions of the control system. The article shows the requirements for the equipment used when creating the standard and describes the system architecture, hardware and software.

SYSTEM INTEGRATION/Astronautics

52 Control system for the equipment of umbilical tower of the Angara versatile launch complex
By Ekaterina Egorova, Dmitriy Kizhin, Vladimir Perepech and Valeriy Yakovlev
The article presents the fundamentals determining the specific requirements for a new launch complex which, for the first time in world practice, carries out the launch of a family of boosters from one launch facility. Also discussed is the rationale for choosing the hardware base. The article includes the description of the general scheme and principles of building the control system for the umbilical tower of the Angara versatile launch complex.

DEVELOPMENT/Astronautics

56 Power supply system for testing the electronic equipment of rocket and space complexes
By Vasiliy Ezhov, Yurii Chertov, Denis Prokhorov, Aleksandr Tymchuk and Marat Nafikov
This publication presents the results of work on building a few options of a standard power system simulator for testing and qualification of electronic equipment as well as rocket and space equipment.

62 Controllers correlating the measurable parameters with the universal time
By Vadim Rumyantsev, Oleg Siversky, Vladimir Sokolovsky, Aleksandr Yakovlev
The article presents an experience of development of hardware and software complex of a world time server based on the FASTWEL CPC30401/LNX processor module. Also included is a description of the purpose, a block schematic diagram, the principles of operating the equipment and the performance features of the processor module.

DEVELOPMENT/Digital Signal Processing

66 High-performance multiprocessor computer for special purposes
By Sergey Babakov, Valeriy Mukhtarulin, Sergey Pryadko, Denis Tumakin and Mark Cheldiev
This article focuses on a new joint development of JSC Research Institute of Computing Systems [NIIVK] named after M.A. Kartsev and NPF DOLOMANT CJSC – a specialized computer for use in advanced hydroacoustic complexes, which is able to operate in harsh environments.

DEVELOPMENT/Safety

70 High performance computing systems with FPGA-based reconfigurable architecture
By Artyom Konovalchik
The article describes the features of high-performance systems based on the latest generation of FPGAs. Also discussed in detail are organization issues of complex architecture which notably outperforms domestic and foreign analogs and significantly expands the range of tasks.

DEVELOPMENT/Monitoring and Measuring Systems

74 Automated control systems for aiming and stabilizing drives
By Aleksei Babkin, Vladimir Nikolaev and Ilya Strukov
The automated control systems are used by JSC VNII Signal at all stages of the life cycle of the aiming and stabilizing drives. The article covers the key principles that the designers of the automatic control systems follow when developing the control systems. Also discussed are the functionality and the operating features of the control systems with the drives.

DEVELOPMENT/Underwater Equipment

78 Hydroacoustic visualization tools for unmanned underwater vehicles
By Vladimir Lekomtsev
The article provides a description of the characteristics of a typical series of sonars, which are developed by the Acoustics Institute and designed for illuminating the underwater scene using remotely operated or autonomous unmanned underwater vehicles. When developing the sonars, considerable attention is given to minimization of the volume of equipment which is basically limited by the size of the antenna which in turn is determined by the requirements for the area of coverage and resolution. All sonars have a unified Ethernet interface and this significantly simplifies their integration into the common data system of underwater vehicles. Also included is an example of incorporation of the developed sonars into a multifunctional sonar system for surveying, navigation and search purposes.

HARDWARE/Networking Equipment

84 Security concepts based on EAGLE system
By Frank Seufert
The article discusses the advantages and the operating features of the Hirschmann EAGLE family of hardware and software. Also included are examples of typical schemes of EAGLE equipment connection into the existing network of an enterprise. The main functions, modes of operation and nuances of adjustment are described.

HARDWARE/Power Supplies

90 CRANE Electronics DC/DC-converters: radiation test results – an exam is passed
By Victor Zhdankin
One of the most important tasks of building spacecraft with a long active life is to ensure the required resistance of the on-board equipment to ionizing radiation effects. The article addresses general issues on the development of the converters for space use, gives a brief overview of the results of a test of the radiation-hardened DC/DC-converters commercially available from CRANE Aerospace & Electronics (Interpoint™) for their resistance to single event effects. Such tests were held when preparing the modules for use in the onboard equipment of the Mars Science Lab, Curiosity. Also included are the results of tests for resistance to ionizing dose effects when exposed to low-dose-rate and low-intensity gamma radiation which are present in some components of DC/DC-converters with a two-switch structure. The article is based on information provided by CRANE Aerospace & Electronics.

SOFTWARE/Modeling

102 Use of unified simulation complexes when creating information management systems in shipbuilding
By Victor Ushakov
This article describes the experience in developing and using unified hardware and software simulation complexes when creating the information management systems for shipbuilding. Also discussed is a simulation complex providing the adjustment, testing and support of the Trebovanie-M combat information management system.

STANDARDS AND CERTIFICATION

110 Military electronics: Brownian motion in paper labyrinths, or to live the thug life
By Oleg Pisarenko, Aleksandr Shchekoldin and Victor Babarykin
This article is about bureaucracy, which always and necessarily has a hand in every aspect of our life, including electronics, even military electronics. It is already the fourth article in CTA magazine on this subject, which the creative people find unpleasant and is a continuation of a series of reviews launched by Dmitriy Kobzar as far back as in 2007. What changes have occurred in the military electronics field in the last two years? Do defense electronics engineers have a better life and more fun?

132 EXHIBITIONS, CONFERENCES, SEMINARS
135 SHOWROOM
141 SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF
12, 51, 65, 82, 132 NEWS

© СТА-ПРЕСС

EUROTECH
Imagine. Build. Succeed.

Everyware™ Device Cloud (EDC) – облачный сервис для промышленной автоматизации









EUROTECH помогает заказчикам подключать полевые устройства и датчики напрямую и надежно к бизнес-приложениям предприятия с помощью большого набора многофункциональных шлюзов.
Они полностью интегрированы с облачным сервисом Everyware Device Cloud.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ EUROTECH #239

PROSOFT®

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 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • 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.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
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 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • 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

© СТА-ПРЕСС

Реклама

Доломант

ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

11–14 сентября 2013, Россия, Москва
EXPO 1520
УЧАСТНИК ВЫСТАВКИ
EXPO 1520
Павильон № 2, стенд D08/2

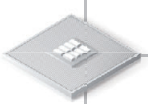
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ ОТЕЧЕСТВУ





Контрактное производство

электронных изделий любой сложности по конструкторской документации заказчика



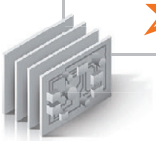
Электронные компоненты

Поставка отечественных и импортных радиоэлектронных компонентов и материалов, полное комплектование производственных программ



Монтаж печатных плат

Уникальные автоматизированные технологические линии для SMT- и THT-монтажа. Все виды работ по стандартам ГОСТ и IPC



Поставка печатных плат

ДОЛОМАНТ является партнером мировых лидеров по производству печатных плат



Сборка приборов, стоек, шкафов

Полный цикл производства электроники



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

#420

Реклама

Контакты Россия, 117437, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 108
Тел.: (495) 232-2033, факс: (495) 232-1654
Web: www.dolomant.ru, E-mail: info@dolomant.ru

Заказные разработки 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

© СТА-ПРЕСС