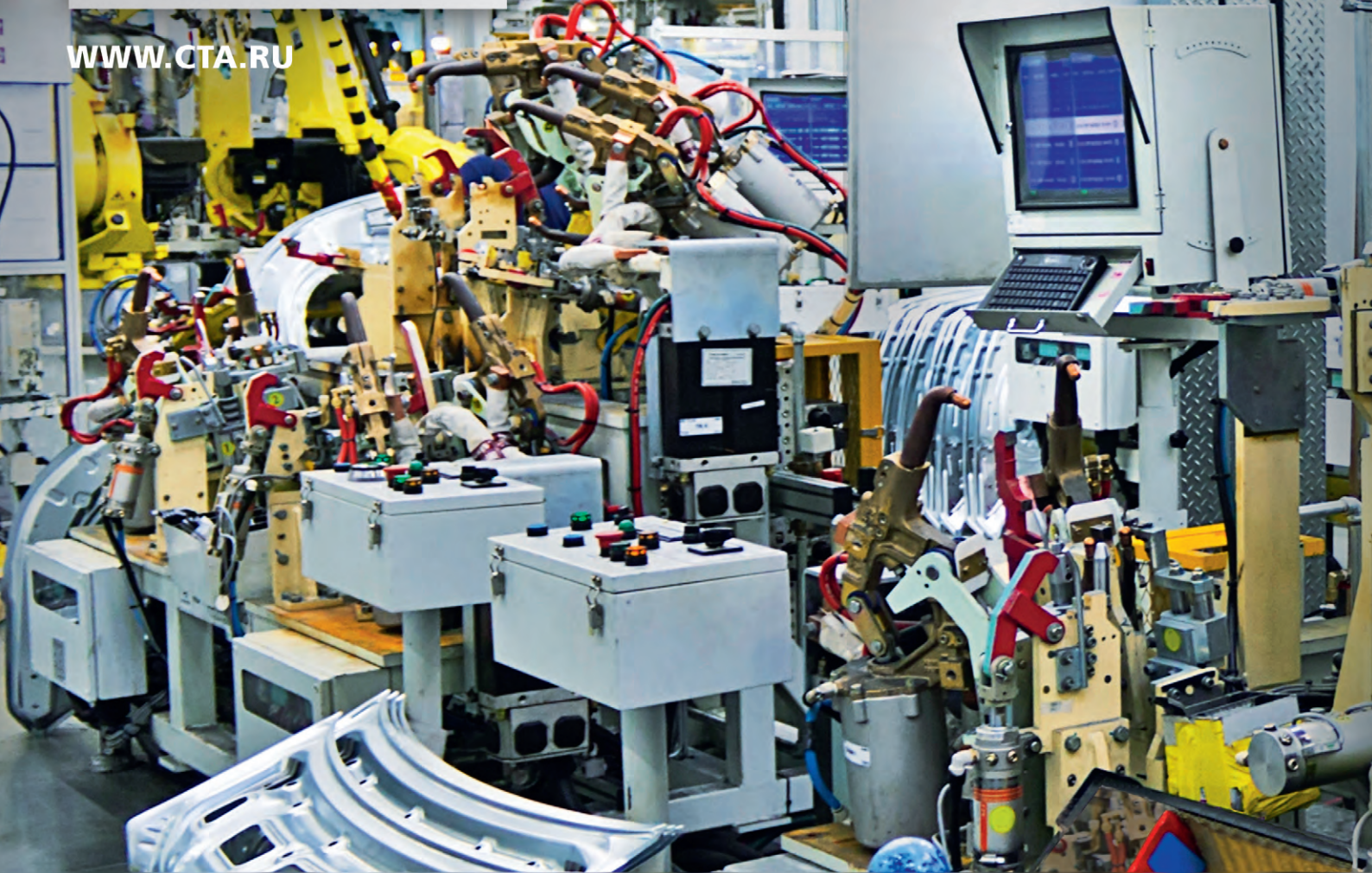




**СТА**  
 СОВРЕМЕННЫЕ  
 ТЕХНОЛОГИИ  
 АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU



**БЕЗОТКАЗНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ ДЛЯ РАБОТЫ В ЖЁСТКИХ УСЛОВИЯХ**

**ПОЛЕЗНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ: ОТ ГАЗОДОБЫЧИ ДО СУДОХОДСТВА**

**ПО ADLINK: РЕАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

**НАДЁЖНО И БЕЗ СОМНЕНИЙ: ОС РВ В АВИАЦИИ**

**ЛУЧШИЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ-2013**

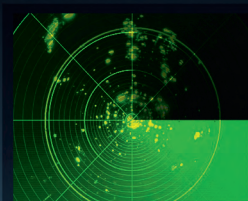
**GENESIS64 – ЭТО ПРОСТО**





**ADLINK**  
TECHNOLOGY INC.

# Высокопроизводительное PXI/PXIe-оборудование ADLINK для тестирования и измерений



PXI Express-шасси



## PXI Express-платформа



**PXES-2590+PXIe-3975**  
3U, полностью гибридное  
9-слотовое шасси,  
PXIe-контроллер  
с процессором Intel Core i5

## Высокоскоростной модуль АЦП



**PXIe-9848**  
8 каналов, разрешение 14 бит,  
частота опроса 100 МГц

## 18-слотовое 3U PXI Express-шасси



**PXES-2780**  
10 гибридных,  
6 PXI Express-слотов.  
Системная пропускная  
способность до 8 Гбайт/с

## HDMI-модули видеоаудиозахвата



**PXIe-HDV62A**  
Одноканальный модуль  
видеоаудиозахвата  
высокого разрешения



### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADLINK



- |                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>МОСКВА</b>       | Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>С.-ПЕТЕРБУРГ</b> | Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>АЛМА-АТА</b>     | Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com                                        |
| <b>ВОЛГОГРАД</b>    | Тел.: (8442) 260-048 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                           |
| <b>ЕКАТЕРИНБУРГ</b> | Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru |
| <b>КАЗАНЬ</b>       | Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>КИЕВ</b>         | Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com                          |
| <b>КРАСНОДАР</b>    | Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru                    |
| <b>Н. НОВГОРОД</b>  | Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru                   |
| <b>НОВОСИБИРСК</b>  | Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru      |
| <b>ОМСК</b>         | Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>САМАРА</b>       | Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru                  |
| <b>УФА</b>          | Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru                |
| <b>ЧЕЛЯБИНСК</b>    | Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                         |

# Оборудование для нефтегазовой отрасли



## ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

### Линейка встраиваемых ПК и другого оборудования для применения в опасных зонах

- Комплексное решение для систем АСУ, включающее промышленные ПК, коммутаторы и маршрутизаторы для кабельных и беспроводных сетей, системы сбора данных ADAM и средства отображения информации (мониторы)
- Удалённая диагностика и управление, возможность удалённого видеонаблюдения благодаря поддержке IP-видеокамер
- Оборудование сертифицировано по стандарту NEC для применения в зонах Class 1 Division 2
- Отсутствие кабельной проводки внутри изделий снижает риск возникновения искры

Advantech Co., LTD.

Представительство в России

Тел.: (495) 232-1692,

8 (800) 555-0150

(бесплатно по России)

info@advantech.ru

www.advantech.ru



**EKI-7xxx - EKI-13xx**

линейка управляемых Ethernet-коммутаторов и серверов последовательных интерфейсов



**UNO-11xx**

встраиваемые компьютеры для монтажа на DIN-рейку на базе процессоров AMD и Intel



**FPM-8151H**

монитор 15", IP65 резистивный сенсорный экран, диапазон рабочих температур -20...+60°C



**ADAM-4xxx**

модули ввода-вывода для интерфейсов RS-232 и RS-485



**PROSOFT®**

### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

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

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com  
Тел.: (8442) 260-048 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru  
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com  
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

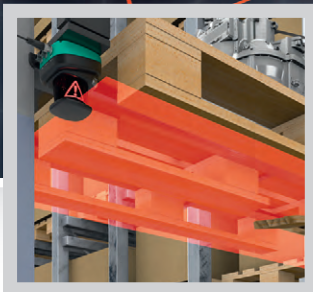
# Вершина технологии PRT



Pulse Ranging Technology (PRT) — измерение расстояния методом определения времени прохождения импульсного сигнала



OMD10M-R2000



## Двухмерный лазерный датчик с углом обзора 360°

**Точность:** скорость перемещения объекта измерения может достигать 15 м/с

**Помехоустойчивость:** гарантированно функционируют в условиях тумана или повышенного содержания пыли. Лазерные лучи PRT-датчиков могут пересекаться без искажения показаний

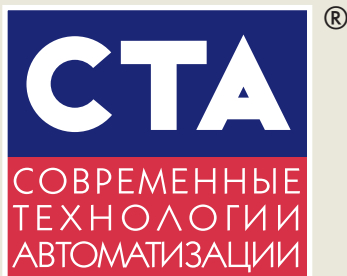
**Разнообразие целей:** датчики могут применяться для темных (светопоглощение до 90%) и светлых (светопоглощение до 6%) объектов одинаково эффективно

**Дальность:** диапазон измерения PRT-датчиков не зависит от габаритных размеров оптики



### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ PEPPERL+FUCHS

|                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>МОСКВА</b>       | Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>С.-ПЕТЕРБУРГ</b> | Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>АЛМА-АТА</b>     | Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com                                        |
| <b>ВОЛГОГРАД</b>    | Тел.: (8442) 260-048 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                           |
| <b>ЕКАТЕРИНБУРГ</b> | Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru |
| <b>КАЗАНЬ</b>       | Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>КИЕВ</b>         | Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com                          |
| <b>КРАСНОДАР</b>    | Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru                    |
| <b>Н. НОВГОРОД</b>  | Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru                   |
| <b>НОВОСИБИРСК</b>  | Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru      |
| <b>ОМСК</b>         | Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>САМАРА</b>       | Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru                  |
| <b>УФА</b>          | Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru                |
| <b>ЧЕЛЯБИНСК</b>    | Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                         |



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

Главный редактор Сергей Сорокин

Зам. главного редактора Леонора Турок

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  
№ 2'2014 (71)  
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: 000 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, 2014

Фото для первой страницы обложки ©Woldee | istockphoto



### Уважаемые друзья!

Неожиданное для многих воссоединение Крыма с Россией неизбежно поставит перед российскими властями задачу инвестиций в развитие довольно устаревшей инфраструктуры крымских предприятий и жилищно-коммунального хозяйства. Российский опыт показывает, что модернизация устаревших систем автоматизации — зачастую более сложная задача, чем их создание с чистого листа. Чего только стоят нетривиальные проблемы обеспечения совместимости многочисленных разнородных компонентов. В этом выпуске можно познакомиться с опытом двух проектов, посвящённых поиску эффективных решений по модернизации в таких разных сферах, как газодобыча и судоходство.

Модульность, компактность, надёжность и работа в жёстких условиях — безусловные приоритеты разработчиков бортовых встраиваемых систем. На страницах журнала можно ознакомиться с опытом разработки бортовых систем с использованием мезонинных процессорных модулей, а также с опытом применения операционной системы реального времени в авиационных системах эксплуатационного контроля и регистрации аварийных событий. Два обзора посвящены перспективным аппаратным средствам и технологиям, обеспечивающим мобильным и встраиваемым компьютерам уникальную живучесть и автономность.

Снова и снова мы возвращаемся к теме информационной безопасности. В большинстве случаев хакерскими атакам подвергается верхний уровень систем автоматизации, и чем сложнее архитектура этих систем, тем больше вероятность наличия уязвимостей в них. Одной из распространённых и потенциально уязвимых технологий автоматизации является OPC (OLE for Process Control), представляющая собой универсальный механизм обмена данными с устройствами разных производителей. Безопасности OPC-данных в системах автоматизации и посвящён один из материалов нашего журнала.

Когда потребности в вычислительной мощности перерастают возможности даже мощных офисных ПК и рабочих станций, на помощь приходят высокопроизводительные вычислительные комплексы НРС (High-Performance Computing), справедливо относимые многими к классу суперкомпьютеров. Итальянская компания Eurotech специализируется именно на таких решениях. НРС-системы серии Augoга строятся на базе масштабируемой кластерной архитектуры с процессорными модулями на основе микропроцессоров семейства Intel x86. Эффективное жидкостное охлаждение обеспечивает высокую плотность «упаковки» компонентов системы и практически бесшумную работу комплекса. Серверы Eurotech успешно эксплуатируются в центрах обработки данных и на промышленных объектах. О современных тенденциях развития техники класса НРС читайте в нашем журнале.

Как всегда, авторы и коллектив издательства немало потрудились для того, чтобы чтение журнала оказалось для вас полезным и приятным.

Всего вам доброго!

С. Сорокин



В этом номере Вы найдёте компакт-диск компании IcoBjcs

# СОДЕРЖАНИЕ 2/2014

## ОБЗОР

### ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

#### 6 Обеспечение безопасности OPC для АСУ ТП

*Иван Лопухов*

Бытует мнение, что промышленные системы управления имеют слабый потенциал быть атакованными вредоносным ПО и/или хакерами. Данное мнение ошибочно: любая система, сделанная в масштабе серийного производства, может стать мишенью для хакерских и вирусных атак. В статье рассматривается один из основных стандартов построения промышленных систем управления – технология OPC, рассказывается о предпосылках и возможных решениях для обеспечения безопасности OPC-данных. Практические аспекты и вопросы тестирования упомянутых средств безопасности будут описаны в следующей статье.



#### 34 Использование планшетных ПК в специальных приложениях

*Людмила Зинченко, Борис Сорокин*

В статье рассматриваются вопросы применения планшетных ПК в специальных приложениях. Обсуждаются достоинства и недостатки существующих моделей планшетов, являющихся представителями эпохи после персональных компьютеров.



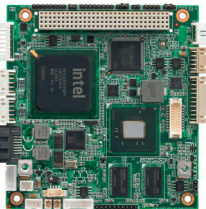
## ОБЗОР

### ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

#### 12 Надёжные аппаратные платформы – концепция Advantech

*Иван Гуров*

В данной статье описаны основные принципы и методы, которыми руководствуется компания Advantech на пути проектирования и изготовления встраиваемых систем для жёстких условий эксплуатации, имеющих оптимальное соотношение цены и качества на рынке.



#### 40 Interscale M – универсальный корпус для одноплатных встраиваемых приложений от компании Schroff

*Виктор Гарсия*

Целью данной статьи является первоначальное ознакомление с конструкцией, основными функциями и возможностями модификации корпусов Interscale M компании Schroff в соответствии с требованиями конкретного приложения.



## ОБЗОР

### АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

#### 16 Суперкомпьютеры: развитие, тенденции, применение. Обзор НРС-решений Eurotech

*Алексей Жирков*

В статье рассказывается о компьютерах, к которым применима приставка «супер». Дано общее представление об их применении. Описаны новые системы компании Eurotech – суперкомпьютеры офисного типа.



#### 22 Защищённые компьютеры: стандарты и технологии

*Юрий Широков*

Мобильные вычислительные устройства давно и прочно вошли в наш быт и профессиональную деятельность. В большинстве случаев предлагаемого уровня их надёжности и защищённости от неблагоприятных внешних факторов бывает недостаточно, но существует множество областей деятельности, диктующих очень жёсткие требования к портативным компьютерам. На примере продукции компании Getac в данном обзоре рассматривается специфика таких требований и рассказывается о некоторых перспективных технологиях, обеспечивающих защищённым компьютерам их уникальные свойства.



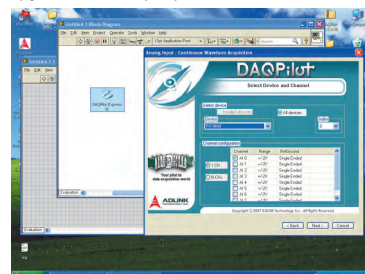
## ОБЗОР

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 44 Программное обеспечение ADLINK для построения систем измерения и сбора данных

*Андрей Головастов, Александр Деркач, Раис Камалиев, Андрей Пашкин*

Эта статья – краткий обзор оборудования и программного обеспечения компании ADLINK, позволяющих создавать виртуальные измерительные приборы на базе вычислительных платформ под управлением ОС семейства Windows. В основе всего многообразия программного обеспечения ADLINK лежат два пакета – комплект разработчика программного обеспечения для устройств сбора данных xxx-DASK и пакет программ DAQPilot. Оба пакета представляют собой наборы драйверов уровня ядра для всего измерительного оборудования ADLINK, а также комплекты библиотек функций, классов, элементов управления и VI для популярных средств разработки ПО: Microsoft Visual C++/Visual Basic 6.0, Borland C++ Builder/Delphi, Microsoft Visual Basic .NET, Microsoft C# .NET, LabVIEW.



## СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

### 58 Система дистанционного контроля скважин и управления установкой комплексной подготовки газа

*Богдан Кудлак, Павел Дехтярчук, Юрий Федорович, Фадей Кулик*

Статья описывает информационно-измерительную систему контроля газовых скважин, реализованную ТОО «ВОТУМ» (г. Ивано-Франковск, Украина) по заказу «Регал Петролеум Корпорейшн Лимитед» на одном из газоконденсатных месторождений в Полтавской области. Целью разработки системы было повышение оперативности действий персонала для оптимизации отбора газа от каждой скважины.



## СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

### 66 Система управления верхними рабочими воротами судходного шлюза

*Евгений Мельников, Иван Данилушкин, Сергей Колпацников, Виктор Морозов, Игорь Краснощёков*

Судходный шлюз – сложное гидротехническое сооружение. Многие из них построены ещё в прошлом веке, эксплуатируются на протяжении десятков лет и давно технически и морально устарели. Несовершенная и ненадёжная релейная логика управления не позволяет достичь требуемой скорости и точности позиционирования ворот шлюза. В данной статье описан опыт модернизации системы управления верхними рабочими воротами судходного шлюза в г. Балаково. Система на основе ПЛК не только радикально улучшила точность синхронизации и скорость перемещения ворот шлюза, но добавила множество качественно новых возможностей, недоступных без применения современных средств автоматизации.



## РАЗРАБОТКИ

### АВИАЦИЯ

### 72 Опыт применения RTOS-32 в авиационной системе эксплуатационного контроля и аварийной регистрации

*Леонид Преображенский, Лидия Процкая*

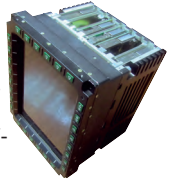
Статья посвящена описанию опыта применения операционной системы (ОС) RTOS-32 в авиационной системе эксплуатационного контроля и аварийной регистрации (ЭКАР). Рассмотрены условия задания наземно-бортовых систем ЭКАР и особенности их программно-аппаратной реализации. Сформулированы принципы выбора программно-аппаратной реализации систем в целом и ОС в частности, позволяющие минимизировать стоимость жизненного цикла ЭКАР. Описаны новые функциональные возможности RTOS-32, реализованные в ЭКАР типа KAPAT.



### 82 Особенности реализации процессорного модуля для масштабируемого крейта

*Андрей Батуринец, Дарья Филатова, Роман Черняев*

Статья отражает опыт проектирования процессорного модуля формата 3U VITA 46/48 с интерфейсом PCI Express для применения в масштабируемом крейте. Обсуждаются особенности реализации процессорного модуля с системной шиной PCI Express на основе компьютерного мезонинного модуля FASTWEL CPB906 с шиной PCI.



## АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

### 88 ПЛК SLIO компании VIPA. Новый подход к управлению функционалом контроллера. Часть 2

*Алексей Бармин*

Вторая часть статьи посвящена описанию технологии SPEED7, разработанной компанией VIPA и впервые реализованной в собственных ПЛК серии System 300S в 2004 году.

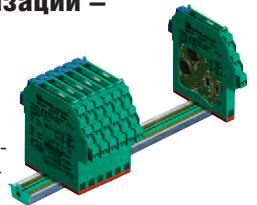


## В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА

### 92 Рейтинг продуктов автоматизации – итоги 2013 года

*Юрий Широков*

Информационные потоки в современном мире бурны и переклёываются через край, не оставляя шансов «переварить» их в одиночку. Экономия время и силы, общедоступные информационно-аналитические материалы, представляющие собой квинтэссенцию исследования какого-либо вопроса, помогают определиться с направлением для более пристального его изучения. Данная статья базируется на материалах обзора уважаемого в кругах специалистов по автоматизации издания – журнала Control Design – и представляет итоги составленного им рейтинга продуктов автоматизации за 2013 год.



## ВОПРОСЫ-ОТВЕТЫ

### 100 Применение ПО ICONICS для построения эффективной АСУ ТП

*Дмитрий Глуценко*

В продолжение популярной темы «GENESIS64 – это просто!» в рубрике «Вопросы-ответы» на постоянной основе будут публиковаться наиболее интересные материалы специалистов компании ПРОСОФТ. Интересы читателей затрагивают широкий круг вопросов, касающихся популярного пакета ПО ICONICS, таких как лицензирование, использование популярных протоколов передачи данных (SNMP, BACnet и многих других), обработка сигналов тревог для неменяющихся значений, создание двумерных элементов управления и т.п. Опубликованные ответы помогут не только начинающим, но и опытным пользователям.



## ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

110

## БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

117

## НОВОСТИ

15, 63, 65, 108



Иван Лопухов

## Обеспечение безопасности OPC для АСУ ТП

Бытует мнение, что промышленные системы управления имеют слабый потенциал быть атакованными вредоносным ПО и/или хакерами. Данное мнение ошибочно: любая система, сделанная в масштабе серийного производства, может стать мишенью для хакерских и вирусных атак. В статье рассматривается один из основных стандартов построения промышленных систем управления – технология OPC, рассказывается о предпосылках и возможных решениях для обеспечения безопасности OPC-данных. Практические аспекты и вопросы тестирования упомянутых средств безопасности будут описаны в следующей статье.

### ВВЕДЕНИЕ

Информационные сети стали важной частью АСУ ТП и систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-систем), нуждающихся в централизованном управлении и мониторинге. Традиционно системы распределённого управления и SCADA-системы проектируются изолированными от других корпоративных сетей. Они имеют естественную эффективную защиту от киберугроз благодаря использованию специализированного оборудования и протоколов передачи данных.

Сейчас происходит активное слияние корпоративных и промышленных сетей. К примеру, из-за потребности в удалённом доступе к данным, удалённом администрировании многие сети АСУ ТП стали доступны из корпоративных сетей. Компании также стремятся к снижению своих затрат за счёт построения многозадачных сетей, общих магистральных сетей, единой IT-службы. И самое главное, повсеместное использование офисных компьютеров и коммуникационного оборудования сильно повлияло на развитие любых отраслей промышленности. Стандартизированные подходы и технологии позволяют более эффективно управлять бизнесом, а сквозной доступ к данным внутри всей организации делает управление более гибким.

В то время как компании пожинают плоды этих инициатив, многие из них сталкиваются с опасностями, вытекающими из чересчур свободного доступа к данным большого числа пользователей. Соединяя вместе корпоративную сеть с АСУ ТП и давая доступ к ней пользователям, клиентам, поставщикам и другим, мы серьёзно повышаем уязвимость сети АСУ ТП и создаём угрозу конфиденциальности её данных. Система становится более открытой для вредоносного ПО, компьютерных вирусов и хакеров. Системным администраторам приходится поддерживать баланс между доступностью и безопасностью сети.

### УМЕНЬШЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ АТАКИ

Один из наиболее эффективных путей к урегулированию конфликта между потребностью в доступности данных и необходимостью в защите персональных данных и процессов – это минимизация количества интерфейсов и протоколов, связывающих сеть АСУ ТП с внешней сетью. Единственное доверенное соединение, передающее все необходимые данные, снижает не только затраты на администрирование, но и риск атаки или проникновения вредоносного ПО. Этот путь известен как уменьшение поверхности атаки.

Таким образом, первейшая задача системного администратора – выбор соответствующей коммуникационной технологии, которая будет универсальной для системы контроля и корпоративной системы. Вариантов много, например, протокол Modbus TCP или HTTP, а вместе с ними протокол OPC – без сомнения, один из самых распространённых универсальных способов доступа к данным промышленных систем автоматизации.

Аббревиатура OPC (OLE for Process Control), сейчас официально называемая OPC Classic, обозначает наиболее известный стандарт промышленной интеграции. Он применяется в огромном количестве промышленных приложений от человеко-машинных интерфейсов (HMI) на рабочих станциях, систем аварийной защиты (SIS), распределённых систем управления (DCS) на полевом уровне и до корпоративных баз данных, систем планирования ресурсов предприятия (ERP), прочих бизнес-ориентированных систем корпоративного уровня.

При всей привлекательности OPC неясным остаётся вопрос обеспечения требований безопасности данным протоколом. Эта статья – попытка дать разъяснения по данному вопросу, показать, что его использование может быть достаточно безопасным. С помощью многоуровневой OPC-совместимой системы



защиты возможно создание высоконадежных в плане безопасности систем, не требующих чрезмерных затрат на поддержку и администрирование.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОУРОВНЕВЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ

Вслед за уменьшением поверхности атаки следует второй шаг – построение многоуровневой системы безопасности. Данная концепция, часто называемая защитой в глубину, позволяет управлять рисками с помощью различных стратегий защиты.

Стратегия многоуровневой защиты обладает рядом преимуществ. Главное из них в том, что если первый уровень защиты нарушен, то следующий, использующий другой метод защиты, создаст дополнительную помеху, способную предотвратить проникновение угрозы. Менее очевидное, но даже более важное преимущество в том, что атаки могут быть разноплановыми, а каждый уровень защиты должен быть оптимизирован с учётом определённого типа вредоносных действий. К примеру, защита от компьютерного вируса требует техник, отличающихся от защиты от злонамеренных действий сотрудников компании. Таким образом, ключ к улучшению каждого уровня защиты в глубину состоит в том, чтобы удостовериться, что данный уровень находится в контексте той информации или процесса, который он призван защищать.

## ПРИМЕР ЗАЩИТЫ В ГЛУБИНУ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Система безопасности банка представляет собой хороший пример защиты в глубину системы управления. Что же делает банк более защищённым, чем частный дом или круглосуточный магазин? Банк использует множество средств безопасности для обеспечения максимальной защиты сотрудников, клиентов и активов. Уровней безопасности не только много, но каждый из них направлен на защиту от отдельного типа угроз в той части системы, где он применён. К примеру, каждый банк имеет железные двери, бронированные окна, охрану, защищённые ключи, сейфы и сигнализацию. Двери – эффективное и простое средство. Сами по себе они либо позволяют войти каждому, либо закрыты для всех, вне зависимости от того, кем входящий человек является и как себя ведёт.

Уровнем выше дверей – охрана банка. Она проверяет поток посетителей банка, контролирует права доступа и

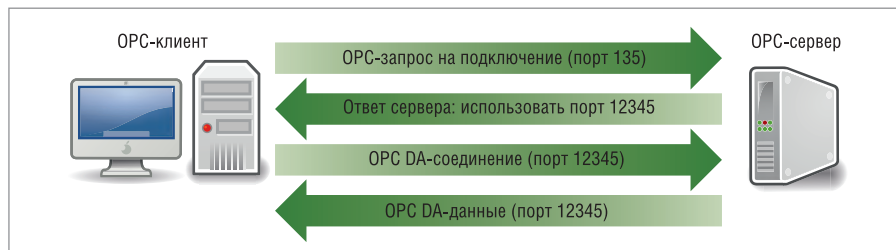


Рис. 1. Динамическое назначение виртуальных портов OPC-сервером

поведение людей, используя ряд установленных критериев.

Следующий уровень – электронная система контроля доступа и сигнализации. В ней используется система профилей посетителей с аутентификацией по ключам, отпечаткам пальцев, паролям, распознаванию лица и т.д.

Эта упрощённая модель показывает, что каждый уровень безопасности не просто создаёт дополнительную защиту, а соответствует модели угроз, сформированной для каждого уровня.

## БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Как же обстоят дела с безопасностью в АСУ ТП? По аналогии с банком роль охраны и сигнализации тут выполняют системы обеспечения сетевой безопасности и безопасности приложений соответственно.

К примеру, межсетевой экран функционирует наподобие охраны. Отдельные протоколы в сети либо пропускаются, либо запрещаются им в зависимости от списка правил. Так же как охрана может обладать опытом, существуют межсетевые экраны, более глубоко «разбирающиеся» в протоколах SCADA-систем и обеспечивающие дополнительную фильтрацию на основе контекста и поведения трафика.

Аналогично OPC-сервер с хорошим уровнем безопасности при подключении клиента может контролировать доступ только к определённым данным. Попытки доступа к запретным данным должны быть пресечены и запротоколированы.

Как в примере с охраной и сигнализацией банка, межсетевой экран, обеспечивающий сетевую безопасность, и OPC-сервер, отвечающий за безопасность приложения, являются необходимыми. Межсетевой экран может заблокировать миллионы сообщений неуправляемого формата на сервер, являющихся частью DoS (Denial of Service) атаки. В то же время проверка и авторизация пользователей может предотвратить атаку внутри сети.

## ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕТЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Для понимания вопросов сетевой безопасности важно знать, что большинство TCP/IP-протоколов, таких как Modbus TCP, содержат стандартизированный идентификатор (номер порта) в каждом сообщении, который необходим для идентификации сообщения как части протокола более высокого уровня. Простая идентификация протокола позволяет межсетевому экрану блокировать или пропускать его сообщения. К примеру, для блокировки всего трафика Modbus TCP межсетевой экран должен найти и заблокировать все сообщения, содержащие присвоенный Modbus TCP идентификатор в соответствующем поле.

Отдельный OPC-сервер не использует фиксированные номера TCP-портов. Вместо этого он динамически присваивает новые номера TCP-портов для каждого процесса, используемого в коммуникации с OPC-клиентами. Те, в свою очередь, в каждой сессии должны определить присвоенные им номера путём запроса их у сервера. После этого OPC-клиенты устанавливают новое TCP-соединение с OPC-сервером, используя полученный номер порта. OPC-серверы могут использовать любые номера портов в диапазоне от 1024 до 65535, что делает технологию OPC Classic фактически несовместимой с традиционными межсетевыми экранами (рис. 1).

С одной стороны, можно оставить открытыми на межсетевом экране все порты с 1024 до 65535, но это всё равно, что посадить спящую охрану в банке. С другой стороны, стремление к блокировке всех портов парализует работу OPC-сервера. Тем не менее, даже динамическое распределение номеров портов не отменяет возможности защиты OPC-сервера с помощью меж сетевого экрана. Специализированные межсетевые экраны с поддержкой технологии OPC Classic способны автоматически отслеживать и управлять доступом к динамически открываемым портам (врезка «Как работает межсетевой экран для OPC-сервера?»). Они спроектированы для интегра-

ции в существующую сеть без её остановки и внесения изменений в конфигурации OPC-сервера и клиентов.

Пример такого решения – межсетевой экран Eagle Tofino производства Byges Security, подразделения компании Belden. Программный модуль Tofino OPC Enforcer устанавливается на данную аппаратную платформу и служит специализированным межсетевым экраном для OPC-сервера (врезка «Возможности и применения Eagle Tofino»). Аппаратно-программный комплекс Eagle Tofino интегрируется в работающую сеть АСУ ТП без внесения в неё изменений и простоя системы. Это простое решение для выделения OPC-сервера в безопасную зону согласно рекомендациям стандартов ANSI/ISA99, NERC CIP и IEC.

### ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИЛОЖЕНИЙ

Возвращаясь к аналогии с банком, мы видим, что как только посетитель вошёл в банк и миновал охрану, он попадает к банковскому служащему, который занимается денежными транзакциями. Его

задача – не просто проводить транзакции, но и проверять права на их проведение у конкретных держателей счетов. OPC-серверы разных производителей OPC используют при подключении протокол DCOM, известный как объектный RPC (ORPC), фактически выполняющий роль охраны на входе в банк, и не предоставляют расширенных функций безопасности, выполняемых служащими банка.

Обеспечение безопасности приложений по отношению к OPC-серверу должно учитывать особенности технологии OPC и архитектуру OPC-сервера. Данные от OPC-сервера распространяются по всей сети предприятия, поэтому правильная защита в глубину является критически важной. Без неё возникает чрезмерное количество потенциальных угроз, влекущих за собой серьёзные последствия для безопасности системы, производства и окружающей среды.

Во многих инсталляциях OPC-серверов безопасность отдана на откуп корпоративному межсетевому экрану и настройкам DCOM. В то же время при ис-

пользовании этих средств остаётся ряд известных уязвимостей. И даже корректная настройка всей системы не обеспечивает необходимого уровня безопасности. Дело в том, что корпоративные межсетевые экраны и служба Windows DCOM не инспектирует OPC-данные. Эффективную защиту могут обеспечить только те средства безопасности, которые спроектированы в соответствии со спецификацией OPC и подстроены под конкретный протокол.

### ФУНКЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ OPC-СЕРВЕРА

Любой OPC-сервер или продукт имеет возможность реализовать один из трёх уровней безопасности: отключена, DCOM и OPC-безопасность. Каждый уровень предлагает больше средств контроля и безопасности на основе проверки прав доступа того, кто подключается.

- **Безопасность отключена.** Это значит, что права запуска и подключения к OPC-серверу есть у всех, а права подключения есть у всех клиентов. OPC-

## КАК РАБОТАЕТ МЕЖСЕТЕВОЙ ЭКРАН ДЛЯ OPC-СЕРВЕРА?

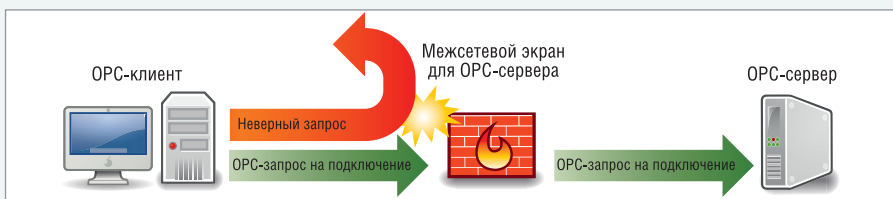


Рис. 2. Проверка запросов на подключение



Рис. 3. Разрешение на подключение



Рис. 4. Порт открыт

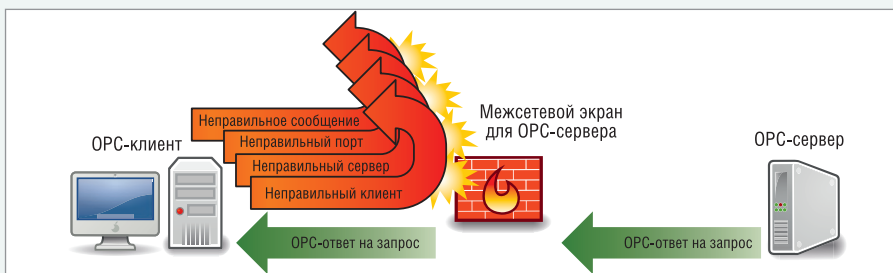


Рис. 5. Блокирование опасного трафика

На примере модуля Tofino OPC Enforcer рассмотрим пошаговую схему работы межсетевого экрана для OPC-сервера.

- Tofino OPC Enforcer перехватывает запрос на подключения от клиента к серверу OPC и проверяет следующее: является ли OPC-сервер разрешённым; разрешены ли подключения от данного клиента к серверу; правильно ли сформировано сообщение с запросом на подключение к серверу.
- Tofino OPC Enforcer перехватывает ответ от сервера и проверяет, правильно ли сформировано сообщение с ответом от сервера; послано ли оно именно тому клиенту, который его запрашивал; какой TCP-порт открыт сервером для клиента.
- Tofino OPC Enforcer немедленно открывает TCP-порт, указанный в ответном сообщении сервера, со следующими ограничениями: только для обмена данными выбранного клиента и сервера; только если клиент использует назначенный порт; только если установленная TCP-сессия начинается в указанный промежуток времени.
- Tofino OPC Enforcer блокирует опасный трафик в случае, если он получен от неавторизованного клиента или сервера, если подключение запрашивается к неправильному TCP-порту, если подключение пытается использовать чужой порт или RPC-запрос к серверу сделан неверно. ■



# Современное решение для промышленности на базе панельных ПК и мониторов

Серия промышленных мониторов DM-F  
Серия промышленных панельных ПК PPC-F



Компания IEI нацелена на разработку безкоризненных промышленных панелей. Серии промышленных мониторов и панельных ПК DM-F и PPC-F не только имеют прочную конструкцию со степенью защиты IP65, но и эстетичны за счёт бесшовного монтажа. В новых сериях изделий появился проекционно-ёмкостный сенсорный экран, позволивший создать решение с касанием в 10 точках.

## Серия PPC-F

Промышленный панельный ПК PPC-F 15"-24" со степенью защиты IP65



- Поддержка интеллектуального решения IEI iRIS-2400 для удалённой работы
- Масштабируемый чипсет Intel® H81 поддерживает LGA1150 с процессорами Intel® 4-го поколения Core i7/i5/i3, Pentium или Celeron (TDP до 65 Вт)
- Прочная алюминиевая лицевая панель с узкой окантовкой со степенью защиты IP65
- Эстетичная сверхтонкая окантовка для бесшовного монтажа панели
- Опции: многоточечный проекционно-ёмкостный/одноточечный резистивный экран
- Два слота расширения в форм-факторе полноразмерной PCIe Mini card
- Вход питания переменного/ постоянного тока



## Серия DM-F

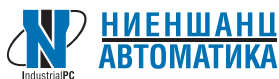
Промышленный монитор DM-F 12,1"-24" со степенью защиты IP65



- Прочная алюминиевая лицевая панель с узкой окантовкой со степенью защиты IP65
- Эстетичная сверхтонкая окантовка для бесшовного монтажа панели
- Широкий диапазон входных напряжений 9-36 В пост. тока
- Гибкие возможности видеовхода: HDMI/DisplayPort/VGA
- Опции: многоточечный проекционно-ёмкостный/одноточечный резистивный экран



IEI + QNAP создают вам больше возможностей для управления в среде **Частного облака**



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



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

www.ieiworld.com

сервер не проверяет права доступа к любым функциям, заложенным разработчиками.

- **DCOM-безопасность.** Включён только компонент Windows DCOM. Права доступа и запуска OPC-сервера ограничены и распространяются на выделенных клиентов, равно как и права доступа для клиентских приложений. В то же время OPC-сервер не контролирует доступ к специализированным функциям безопасности. Этот уровень безопасности реализуется с помощью DCOM по умолчанию.
- **OPC-безопасность.** Поддерживает спецификацию безопасности OPC. OPC-сервер работает в качестве монитора для контроля доступа к специализированным функциям безопасности OPC. Данная опция может быть реализована самостоятельно или параллельно с DCOM.

### Роли и безопасность на уровне пользователей

Спецификация безопасности OPC основана на проверке пользовательских прав доступа к серверу по специальным сертификатам. Она позволяет OPC-продуктам предоставлять специфические функции по добавлению, просмотру и чтению/записи индивидуальных параметров. В среде промышленного предприятия доступ к данным должен различаться в зависимости от должностных полномочий:

- инженерам АСУ ТП может понадобиться полный доступ к чтению и записи данных во всех точках системы;
- операторы системы могут иметь доступ только к определённым точкам или участкам системы, за которые они отвечают;

- управляющий персонал должен иметь права чтения основных параметров производительности системы.

Для правильной настройки безопасности приложения должны различать обстоятельства, при которых каждый пользователь запрашивает информацию. Создать дополнительный уровень безопасности на данном этапе может программный продукт MatriconOPC, базирующийся на спецификации безопасности OPC организации OPC Foundation. Программный шлюз контролирует права каждого пользователя на доступ, чтение и запись в конкретной точке. Такой высокоточный контроль гарантирует, что правильные данные будут переданы только соответствующим пользователям, и предотвратит несанкционированный доступ к данным на сервере.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инциденты, связанные с игнорированием вопросов безопасности OPC, будут возникать чаще вместе с увеличением спроса на OPC-технологии. История показывает, что причина большинства инцидентов, информацию о которых можно найти в виде отчётов в свободном доступе, заключается в неправильном использовании средств безопасности или в их отсутствии.

Специалисты АСУ ТП, знакомые с вопросами безопасности не понаслышке, кроме собственных наработок по обеспечению безопасности конкретной системы управления и отлаженной архитектуры OPC, применяют дополнительные средства безопасности, ориентированные именно на OPC-технологии. Современные средства способны обеспечить достаточный уровень безопасности существующей системы без замены

и остановки работающего оборудования и глубоких знаний в области защиты в глубину. Программный шлюз данных MatriconOPC и модуль защиты OPC-данных Tofino OPC Enforcer – самостоятельные продукты, которые можно и нужно комбинировать в единой системе управления.

Реальность такова, что инциденты, связанные с безопасностью систем, не просто случаются с «другими людьми». С точки зрения дальновидности, имеет смысл подготовиться к неожиданностям заранее путём обеспечения безопасности OPC-данных до наступления последствий, которые будут дорого стоить.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Darek Kominek, Eric Byres. Effective OPC Security for Control Systems – Solutions you can bank on [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.tofinosecurity.com/effective-OPC-solutions>.
2. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009.
3. Шахновский Г. Безопасность Систем SCADA и АСУ ТП [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.security-bridge.com/biblioteka/stati\\_po\\_bezopasnosti/bezopasnost\\_sistem\\_scada\\_i\\_asutp/](http://www.security-bridge.com/biblioteka/stati_po_bezopasnosti/bezopasnost_sistem_scada_i_asutp/)
4. Eric Byres. Using ANSI/ISA-99 standards to improve control system security [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://web.tofinosecurity.com/download-the-white-paper-using-ansi-isa-99-standards-to-improve-control-system-security/> ●

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

## ВОЗМОЖНОСТИ И ПРИМЕНЕНИЯ EAGLE TOFINO

Программный модуль Tofino OPC Enforcer, будучи загруженным в аппаратную платформу Eagle Tofino (рис. 6), обладает следующими уникальными возможностями:

- реализует технологию отслеживания подключений в промышленных протоколах;
- защищает протоколы OPC DA, HAD, A&E;
- автоматически отслеживает TCP-порты, номера которых присвоены OPC-сервером подключениям, и открывает эти порты на межсетевом экране Eagle Tofino;
- позволяет выявить путём специальной «санитарной проверки» OPC-запросы, сделанные не в соответствии со стандартом DCE/RPC;
- поддерживает множество клиентов и серверов одновременно;

- предлагает установить программируемую задержку для автоматического завершения подключений, срок давности которых истёк;
- просто настраивается и конфигурируется с помощью утилиты Tofino CMP.

Типовые применения:

- управление всем сетевым трафиком в системе, где используются протоколы OPC DA, HAD, A&E;
- защита передаваемых данных, которые направляются к базам данных и диспетчерским системам и от них;
- защита промышленных систем сбора данных;
- совместное применение с программным модулем Tofino VPN LCM для VPN-защиты OPC-соединений. ■



**Рис. 6. Промышленный межсетевой экран Hirschmann Eagle Tofino с программным модулем обеспечения безопасности Tofino OPC Enforcer**



# HIRSCHMANN

A BELDEN BRAND



Radio

Clear Space®  
**WLAN**

UMTS

GSM

LTE

**WLAN проходит без помех**

**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/n/h
- Скорость передачи до 450 Мбит/с
- Технологии MIMO 3x3, 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

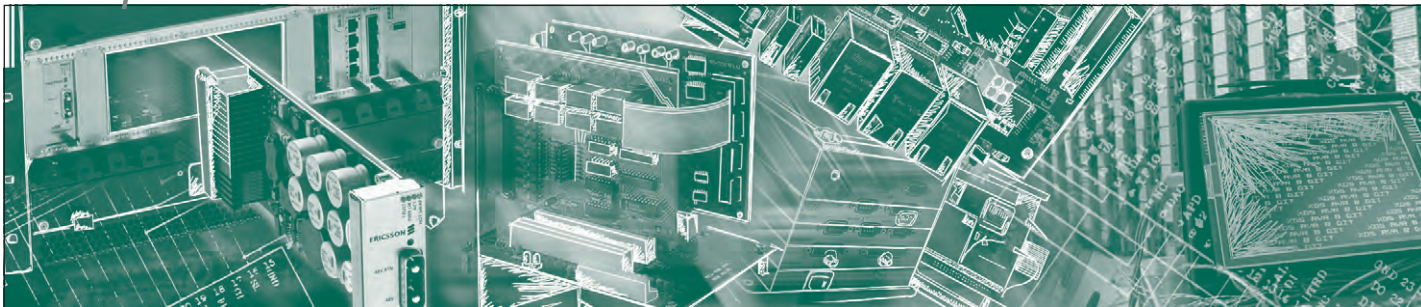
**BAT-Planner** – ПО для расчета зон покрытия и скоростей передачи на плане объекта



### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ HIRSCHMANN

|                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>МОСКВА</b>       | Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>С.-ПЕТЕРБУРГ</b> | Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>АЛМА-АТА</b>     | Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com                                        |
| <b>ВОЛГОГРАД</b>    | Тел.: (8442) 260-048 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                           |
| <b>ЕКАТЕРИНБУРГ</b> | Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru |
| <b>КАЗАНЬ</b>       | Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>КИЕВ</b>         | Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com                          |
| <b>КРАСНОДАР</b>    | Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru                    |
| <b>Н. НОВГОРОД</b>  | Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru                   |
| <b>НОВОСИБИРСК</b>  | Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru      |
| <b>ОМСК</b>         | Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>САМАРА</b>       | Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru                  |
| <b>УФА</b>          | Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru                |
| <b>ЧЕЛЯБИНСК</b>    | Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                         |

# PROSOFT®



Иван Гуров

## Надёжные аппаратные платформы – концепция Advantech

В данной статье описаны основные принципы и методы, которыми руководствуется компания Advantech на пути проектирования и изготовления встраиваемых систем для жёстких условий эксплуатации, имеющих оптимальное соотношение цены и качества на рынке.

Для наших читателей не секрет, что ключевым отличием промышленных компьютеров от их офисных собратьев является повышенная надёжность и стабильность работы в условиях окружающей среды, далёких от нормальных. Отклонения факторов внешней среды могут иметь различную природу, например, температурные перепады, повышенная влажность, скачки сетевого напряжения питания, наличие электромагнитного фона, пагубное влияние вибрации, ударных нагрузок и т.п. Если нет возможности стабилизировать негативные воздействия, остаётся один выход – адаптировать к ним саму вычислительную часть аппаратного комплекса. Это технологичная, затратная и в целом непростая задача. Тем не менее плоды её решения всегда востребованы потребителями АСУ по всей стране: различными отраслями добывающей и перерабатывающей промышленности, энергетикой, предприятиями, обслуживающими нужды военно-промышленного комплекса, Министерством внутренних дел и службами безопасности, научно исследовательскими институтами и лабораториями. А первыми берутся за поиск технически сбалансированных ответов производители готовых встраиваемых платформ или их компонентов. Совокупно весь процесс решения можно разделить на четыре последовательных этапа, базирующихся на

внутренних финансовых инвестициях в профессиональную команду специалистов и широкий парк дорогостоящего оборудования:

- компетентный подход к проектированию и разработке,
- рачительный отбор и проверка используемых электронных компонентов и материалов,
- использование современных производственных линий,
- многоуровневое и разностороннее тестирование законченных изделий на выходе.

Немногие азиатские компании могут позволить себе столь всеобъемлющий подход, зачастую адаптируя документацию выпускаемых изделий к общепринятым образцам, не проводя должных

исследований. Кто-то из них полагается на собственное полукустарное производство, другие отдают его на аутсорсинг неподконтрольному OEM-партнёру. Безусловно, все эти шаги направлены на минимизацию цены конечного изделия и подогревание рынка, что для конечного пользователя кажется, на первый взгляд, привлекательным и выгодным. Но в долгосрочной перспективе, как показывает практика, такие подделки, помещённые в неблагоприятные условия эксплуатации, долго не живут. А мнимая экономия превращается в испорченные нервы, трату времени, дополнительные расходы и упущенные прибыли, связанные с остановкой оборудования и зависимых бизнес-процессов.

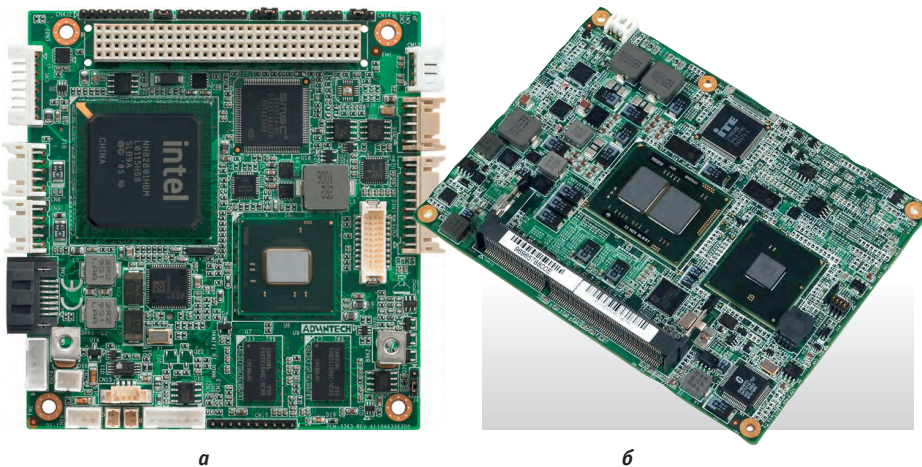


Рис. 1. Процессорная плата РСМ-3363 (а) и компьютерный модуль SOM-5788 (б)

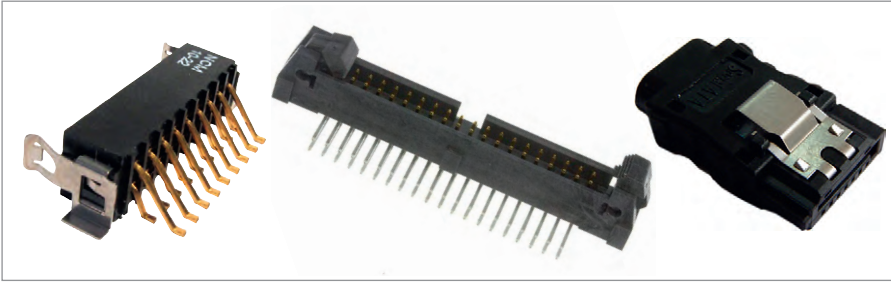


Рис. 2. Различные типы соединителей с защёлками

В противовес упомянутым «оптимизаторам» предметом дальнейшего рассказа будет компания Advantech, исповедующая и применяющая на деле обозначенные ранее четыре принципа качества, а также обладающая масштабными производственными возможностями. Как именно ей удастся выпускать на рынок надёжные решения по разумной цене, разберём подробнее дальше.

### ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ЗА СЧЁТ ОТБОРА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ

В компании Advantech первоочередное внимание уделяется отбору компонентной базы, соответствующей требованиям повышенной надёжности и расширенных температурных диапазонов. В целях обеспечения качества изделия любые несообразные элементы отбраковываются. Для примера можно вспомнить самую простую ситуацию, когда с ростом температуры эксплуатации неизбежно падает мощность источника питания, тогда на первый план выходят добротность его схемотехники и элементной базы, оказывающих прямое влияние на срок жизни всего устройства в целом.

Следующим пунктом рассмотрим, казалось бы, такой рядовой элемент, как электрический конденсатор. Advantech использует только модели с полимерным твердотельным электролитом во всех малогабаритных изделиях форматов PC/104 и 3,5". Они обладают целым рядом преимуществ по сравнению с повсеместно распространёнными жидкостными аналогами:

- бóльший ресурс наработки на отказ (до 50 000 часов) в условиях повышенной температуры до 85°C,
- более стабильные эксплуатационные характеристики, не зависящие от возраста самого элемента (меньшее сопротивление, высокая рабочая частота, инертность к температурным перепадам),

- меньший размер при сравнимых ёмкостях,
- отсутствие риска закипания, протечки или засыхания электролита.

Далее обратимся к типам используемых стеклотекстолита печатной платы и разъёмов последовательных портов. В подавляющем большинстве случаев Advantech делает выбор в пользу материала TG-150 с повышенными эксплуатационными характеристиками. Он хорошо зарекомендовал себя с точки зрения качества и стабильности производственного процесса. В остальном от конкурентов его отличает:

- термостойкость (температура стеклования) до 150°C,
- низкий коэффициент теплового расширения,
- высокая геометрическая стабильность при нагревании,
- невоспламеняемость и экологичность.

В свою очередь, для плат, рассчитанных на сверхжёсткие условия эксплуатации, используются ещё более стойкие материалы TG-170 и TG-180, применяемые, например, в моделях PCM-3363 и SOM-5788 соответственно (рис. 1).

Во избежание выхода из строя компонентов модуля за счёт электростатического разряда, проходящего по внешним сетевым интерфейсам, все используемые разъёмы последовательных портов обеспечены защитой на уровне 8 кВ в соответствии со стандартами МЭК.

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СТОЙКОСТИ К ТЕПЛОВЫМ И ВИБРАЦИОННЫМ НАГРУЗКАМ

Неэффективно спроектированная тепловая модель снижает стабильность процессорной или периферийной платы в тяжёлых условиях эксплуатации. По этой причине инженеры Advantech внимательно относятся к размещению компонентов на поверхности вычислительного модуля для оптимального отвода тепла с него. Например, рациональная компоновка тепловыделяющих микросхем на разных участках поверхности платы позволяет децентрализовать очаг нагрева и упрощает проектирование радиатора или иной системы охлаждения.

Для такого оборудования, как транспортные системы, производственные линии, устройства военного применения, работающего в условиях сильной вибрации, необходимо заложить решение возникающих проблем ещё на уровне проектирования. Исходя из этого, Advantech использует разъёмы с дополнительной фиксацией (рис. 2), антивибрационные демпферы для шпиндельных накопителей (рис. 3), а кабельная проводка внутри блока фиксируется и рационально укладывается.

При возникновении у заказчика специфических требований к стойкости изделия производитель идёт навстречу в их удовлетворении при условии размещения серийного заказа.

### ОТТАЧИВАНИЕ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЯ С ПОМОЩЬЮ ВСЕСТОРОННИХ ТЕСТОВ

Можно выделить три основных этапа проверки промышленных ПК: тестирование общего функционирования системы, измерение значений в сигнальных и токовых цепях модуля, выявление соответствия заявленным факторам эксплуатации окружающей среды. Каждая из процедур требует как профессионального подхода со стороны квалифицированной команды, так и наличия специализированного тестового оборудования. Advantech инвестирует немалые средства в обозначенные аспекты, а все реализуемые методики тестирования соответствуют самым строгим международным стандартам.

В измерении сигналов внимание в первую очередь уделяется качеству вторичных источников питания системы, а также дифференциальным сигналам,



Рис. 3. Антивибрационное крепление НЖМД

реализованным на модуле интерфейсов. Что касается температурной экспертизы, производитель имеет возможность раздвинуть границы тестирования до расширенного диапазона  $-50...+90^{\circ}\text{C}$ .

Дополнительно к проверкам по стандартам МЭК Advantech, начиная с ранних стадий разработки и производства серийного изделия, применяет методологию ускоренного стресс-тестирования жизненного цикла (HALT, Highly Accelerated Life Test). Данная процедура позволяет отсеять многие ошибки и недочёты в проектировании уже на уровне макетных образцов. Производится она на специализированном стендовом оборудовании, моделирующем факторы воздействия внешней среды в различных сочетаниях (рис. 4). В качестве основных можно выделить постепенное или шоковое охлаждение и нагрев, экстремальные температурные перепады за короткий промежуток времени, вибрацию по всем осям, воздействие влажности, ультрафиолетового излучения или радиации, комбинирование перечисленных факторов в произвольной последовательности. Полученные результаты анализирует команда инженеров-разработчиков и тестировщиков, в случае выявления проблемы проводятся необходимые модификации, а затем тест повторяется. Цикл не прерывается до тех пор, пока существующий сбой не будет полностью устранён. Такой основательный подход, безусловно, положительно влияет на стабильность работы конечного продукта и не часто встречается у производителей аналогичной электроники.

### Предоставление дополнительных услуг

При всём многообразии перечисленных решений их может быть недостаточно для реализации пожеланий клиента. Учитывая это, производитель создал систему дополнительных сервисов. Первым из них стоит упомянуть нанесение на платы защитного комформного покрытия, востребованного при эксплуатации модуля в условиях повышенной влажности, при наличии брызг, соляного тумана или агрессивной химической среды. Оно предотвращает возможную эрозию компонентов и материала печатной платы, препятствует образованию плесени, грибка или других вредоносных отложений. Во-вторых, это дополнительная антивибрационная фиксация компонентов



Рис. 4. Камера тестирования изделий по методологии HALT

и кабелей с применением специальных марок клея или хомутовых стяжек. В-третьих, инженерным подразделением Advantech клиенту могут быть оказаны консалтинговые услуги по расчёту тепловой модели устройства на базе программного пакета FloTHERM. Такой метод значительно экономит время и трудозатраты команды разработчиков клиента, которые в большинстве случаев опираются на грубые оценки собственной тестовой модели или указанные в документации средние значения тепловыделения. Подобный подход может иметь значительную погрешность, его результаты далеки от рабочих режимов готового устройства, а допущенные ошибки негативным образом сказываются на эффективности внедрения и величине прибыли системного интегратора.

### Использование встроенного программно-аппаратного решения для мониторинга и управления состоянием системы

Даже если изделие было спроектировано с учётом всех факторов воздействия, его компоненты прошли строгий отбор, было проведено надлежащее тестирование, быстро меняющиеся факторы окружающей среды могут повлечь за собой неожиданные риски, негативно влияющие на работоспособность электроники. Advantech предлагает использовать программно-аппаратное ре-

шение iManager в качестве дополнительной гарантии надёжности. Что оно собой представляет и как может помочь? В первую очередь, это встроенный в отдельную микросхему программный агент, работающий независимо от операционной системы и решающий задачи автономного мониторинга, управления, защиты, восстановления системы и предотвращения ошибок. В качестве примеров его работы можно назвать:

- предпусковой подогрев системы в условиях пониженной температуры,
- автономное отключение системы или перезагрузка в случае перегрева или скачков сетевого напряжения,
- контроль частоты вращения вентиляторов системы охлаждения,
- хранение и запуск резервной аварийной операционной системы в случае неполадок,
- использование энергонезависимого накопителя для хранения данных криптографических ключей или другой важной информации.

Решение iManager доступно для модулей Advantech форматов COM, 3,5", PC/104 и MI/O.

### РЕЗЮМЕ

Таким образом, все факторы окружающей среды, включая широкий диапазон рабочих температур, высокий или низкий уровень сетевого напряжения, повышенный уровень вибрации или влажности, могут негативно сказываться на работоспособности электронного изделия, нанося финансовый ущерб его владельцам или пользователям. Для предотвращения подобных ситуаций компания Advantech, начиная с самых ранних стадий производственного цикла, ведёт строгий отбор материалов, ответственно относится к процедурам проектирования и тестирования, обеспечивает клиента такими дополнительными возможностями, как программно-аппаратное решение iManager или дополнительные сервисы, нацеленные на повышение надёжности. Основным приоритетом производителя остаётся удовлетворение всё возрастающих потребностей клиентов на интенсивно развивающемся рынке встраиваемых решений и информационных систем. ●

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



## Новости ISA

В канун Нового года в адрес Российской секции Международного общества автоматизации (ISA) поступили многочисленные приветствия и поздравления от коллег из России, Великобритании, Ирландии, Италии, Франции, Испании, Германии, США, Австралии, Бразилии, Аргентины, Норвегии, Канады, Португалии, Голландии. Среди них традиционно такие известные университетские центры, как MIT и университет штата Индиана (США), университеты Катаньи и Коге Энна (Италия), университет Вальядолида и Мадридский политехнический университет (Испания), технологический институт Корка (Ирландия).

28 января 2014 года в штаб-квартире международного общества автоматизации (ISA) в Российской Федерации прошло ежегодное заседание Президиума ISA РФ. На заседании, которое вёл Глава представительства ISA в РФ профессор Анатолий Аркадьевич Оводенко, с отчётом о проделанной в 2013 году работе выступил президент секции 2013 года директор института радиотехники, электроники и связи Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения (ГУАП) доцент Александр Роальдович Бестугин. Его деятельность на посту президента была одобрена членами Президиума. Затем с планом работы на 2014 год выступила президент Российской секции ISA 2014 года, первый проректор ГУАП доцент Юлия Анатольевна Антохина. От имени Исполкома ISA Глава представительства ISA в РФ профессор А.А. Оводенко вручил бывшему президенту Российской секции ISA А.Р. Бестугину Почётный знак ISA.

В январе прошли выборы президента Российской секции ISA 2015 года. В результате голосования президентом-секретарём стал проректор ГУАП доцент Константин Викторович Лосев. Он сменил на этом посту Ю.А. Антохину 1 января 2015 года.

Делегация Российской секции ISA во главе с президентом секции 2010 года профессором Виктором Матвеевичем Боером примет участие в ежегодном заседании Исполкома ISA Европейского региона в городе Корк (Ирландия) 9–10 мая 2014 года. ●



Участники заседания Президиума ISA РФ



## Промышленные серверы последовательных интерфейсов с резервированным подключением к Ethernet

**ADVANTECH**

*Enabling an Intelligent Planet*

### Серии EKI-1500, EKI-1200

- Два порта Ethernet 10/100Base-TX с функцией резервирования
- Преобразование Modbus RTU/ASCII в Modbus TCP (серия EKI-1200)
- Режимы: виртуальный COM-порт, сервер/клиент TCP и UDP, Serial Tunnel
- Множественный доступ к COM-портам
- Автоматическое восстановление соединения
- Скорость передачи до 926,1 кбит/с
- Защита портов от электростатического разряда до 15 кВ постоянного тока



**EKI-1521**  
1 порт RS-232/422/485



**EKI-1222**  
Шлюз Modbus RTU/ASCII в Modbus TCP



**EKI-1524**  
4 порта RS-232/422/485

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

**PROSOFT**®

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



Реклама



Алексей Жирков

# Суперкомпьютеры: развитие, тенденции, применение. Обзор HPC-решений Eurotech

В статье рассказывается о компьютерах, к которым применима приставка «супер». Дано общее представление об их применении. Описаны новые системы компании Eurotech – суперкомпьютеры офисного типа.

## СУПЕРКОМПЬЮТЕР – ЧТО ЖЕ ЭТО?

Понятие «суперкомпьютер» существует почти так же долго, как и само представление о компьютере, но этот термин вошёл в оборот только в 1975 году, когда Сеймур Крей построил аппарат Cray-1 (рис. 1). Современный ПК раз в 500 превосходит по быстродействию тогдашний Cray. Приставка супер- за это время нивелировалась, и сейчас многие избегают термина «суперкомпьютер». В настоящее время суперкомпьютерами принято называть компьютеры с огромной вычислительной мощностью, предназначенные для высокопроизводительных вычислений. (High-Performance

Computing – HPC). Тем не менее, для того чтобы внести ясность в этот вопрос, с 1993 года начали два раза в год публиковать список из 500 самых мощных компьютеров мира, назвав этот рейтинг Top500.

За время существования рейтинга первые места регулярно делились между американскими и японскими машинами. Но с 2010 года на лидерство претендует Китай, сперва с аппаратом Tianhe-1A вычислительной мощностью 2,6 петафлопс (квадриллион операций в секунду), а позже и с Tianhe-2 (рис. 2), текущим лидером среди всех суперкомпьютеров планеты с производительностью в 33,86 петафлопс.

Суперкомпьютерные технологии в современном мире стали стратегической областью, без которой невозможно дальнейшее развитие экономики. Мощности национальных суперкомпьютеров сейчас так же важна, как мощность электростанций или количество боеголовок. Суперкомпьютер стал показателем технического уровня государства.

В XX веке существовали две великие гонки, оказавшие самое сильное воздействие на дальнейшее развитие человечества, – ядерная и космическая. Теперь наступила пора третьей гонки – вычислительной.

Роль суперкомпьютеров, к примеру, в поддержании боеспособности амери-



Автор: Siemens PFEIFFER Источник: Wikimedia Commons

Рис. 1. Суперкомпьютер Cray-1



Long Hongtao/Newscom/Фото ИТАР-ТАСС

Рис. 2. Суперкомпьютер Tianhe-2

канского ядерного потенциала обеспечивает им приоритетный статус. Теперь же, когда Китай бросает серьёзный вызов западному компьютерному превосходству, многие специалисты заговорили о том, что суперкомпьютеры должны играть большую роль и в обеспечении национальной экономики. Эти аппараты многократно умножают мощь науки, инженерных разработок и делают возможным оптимальное распределение ресурсов для достижения поставленных целей, так что обладатели самых мощных компьютеров имеют фору в экономической гонке. Суперкомпьютеры не только демонстрируют уровень технологической мощи государства, но и способствуют его повышению.

### Гонка за экзафлопом

Сейчас в мире идет гонка за экзафлопом. Дело в том, что по закону Мура, где говорится о двукратном увеличении производительности компьютеров каждые 2 года, наблюдался 10- или 11-летний цикл прироста производительности от гигафлопс до петафлопс. Рубеж 1 петафлопс был преодолен в 2008 году. Тогда же ведущие создатели суперкомпьютеров поставили себе задачу достичь к 2019 году уровня 1 экзафлопс.

Но существует проблема. Она состоит в том, что пока не разработаны технологии энергосбережения, которые позволят создать такой суперкомпьютер при разумных затратах труда и денежных средств. Считается, что на данный момент достигнут предел по физическому количеству транзисторов в одном микрочипе, то есть теперь закон Мура перестает действовать, и даже если инженеры смогут поставить достаточное количество транзисторов для обеспечения вычислительной мощности компьютеров

нового поколения, процессоры будут перегреваться и плавиться.

Если же создавать системы с производительностью от 1 экзафлопс по современным технологиям, то для работы только одной из них нужно строить целую электростанцию мощностью более 2 гигаватт, а это сравнимо с энергопотреблением целого города. К тому же при гипотетической реализации проекта неизбежно возникнет проблема надёжности узлов. Чем больше узлов, тем чаще они будут выходить из строя. Такой компьютер с производительностью от 1 экзафлопс будет ломаться непрерывно, и поэтому за данный проект сейчас не возьмётся ни одна организация мира, слишком большие проблемы придётся решать, и это будет слишком дорого стоить.

Всё это требует радикальных изменений компьютерной архитектуры, и наиболее важное из них — уменьшение энергопотребления. Усилия разработчиков сейчас направлены к тому, чтобы до 2020 года был создан суперкомпьютер нового поколения, который бы потреблял не более 20 мегаватт электроэнергии. Это решения недалёкого будущего, а обратившись к современным реалиям, мы можем увидеть, что суперкомпьютеры традиционно использовались в военных и научных целях, но в последние годы сфера их применений расширилась. Изменения связаны с тем, что вычислительная мощность систем непрерывно увеличивалась и доросла до моделирования реальных процессов и создания трёхмерных моделей предметов при доступной для бизнеса стоимости.

### Применение НРС-систем

Используя суперкомпьютер в разработке новой продукции, можно заранее предвидеть многие скрытые инженерные проблемы и довести продукт до

рынка в пять раз быстрее, чем это делалось раньше, когда в работоспособности нового изделия нужно было убеждаться на опыте. НРС-ресурсы позволяют серьёзным игрокам промышленности выпускать на рынок новую продукцию, затрачивая на её разработку не годы, а всего лишь месяцы.

В России в настоящее время суперкомпьютеры устанавливаются в основном в крупных университетах, научных учреждениях и силовых ведомствах, которые в силу специфики своей работы не участвуют в рейтингах Top500 и не распространяются о своих системах. Установка суперкомпьютеров осуществляется преимущественно при финансировании государства. Лидером на рынке СНГ является суперкомпьютер «Ломоносов» (рис. 3), который работает в МГУ им. Ломоносова. Эта система занимает 37-е место в мировой таблице о рангах с производительностью 902 терафлопса.

А нужны ли российскому бизнесу суперкомпьютеры? Конечно! Почему бы не воспользоваться положительным опытом западных компаний? Например, по статистическим данным автомобильной компании Ford, для выполнения краш-тестов, при которых реальные автомобили в процессе эксперимента разбивают о бетонную стену с одновременной фиксацией необходимых параметров и последующей обработкой результатов, требуется от 10 до 150 прототипов для каждой новой модели. При этом общие затраты на проведение краш-тестов варьируются в интервале от 4 до 60 миллионов долларов США. Использование высокопроизводительных суперкомпьютеров позволяет сократить число испытываемых прототипов при проведении краш-тестов в три раза. А моделирование и оптимизация конструкции автомобиля на суперкомпьютерах обязательно приведёт к экономическому росту предприятия за счёт снижения стоимости материалов и сокращения сроков производства.

Суперкомпьютерные технологии стали активно использоваться в авиационной промышленности для разработки перспективных самолётов и авиалайнеров. Примером может служить создание лайнера Sukhoi SuperJet. На основе современных компьютерных технологий в сжатые сроки был получен большой объём информации по поведению жизненно важных агрегатов и элементов самолёта в заданных аварийных условиях. По результатам расчётов компания «Гражданские самолёты Сухого» дора-



Фото НИВЦ МГУ

Рис. 3. Суперкомпьютер «Ломоносов» в МГУ



Рис. 4. НРС-станция Aurora

ботала отдельные элементы конструкции самолёта, повысив его безопасность. Комплекс выполненных работ позволил сэкономить время и средства, которые требуются для подтверждения надёжности Superjet-100.

Следует отметить, что наряду с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР) многие промышленные предприятия начали осваивать новую технологию, которая получила название «виртуальная реальность». Наиболее заинтересованы в перспективной технологии автомобильные и авиационные фирмы, выпускающие сложную инженерно-техническую продукцию, поскольку виртуальное моделирование позволяет существенно сни-

зить затраты на создание дорогостоящих физических макетов.

Основными же заказчиками вычислений на суперкомпьютерах являются нефтегазовые компании, занимающиеся поиском и разработкой новых месторождений. Для того чтобы найти и эффективно разработать месторождение, геофизики анализируют результаты применения различных физических методов дистанционного зондирования совместно с поисковыми, разведочными и эксплуатационными данными скважин. По итогам обработки этой информации при использовании суперкомпьютера получается 3D-модель месторождения. Одна из основных проблем состоит в том, что объём исходных данных при разведке одного месторождения может составлять десятки терабайтов, а построение глубинного изображения при расчёте не на суперкомпьютерах может занимать от 6 месяцев и более.

Широко используются суперкомпьютеры в моделировании атмосферы и формировании прогноза погоды. Климат планеты зависит от огромного количества факторов. Это температура океанских вод, тёплые и холодные морские течения, скорости ветров у поверхности земли, мощные скоростные потоки в

верхних слоях атмосферы, области высокого и низкого давления, запылённость воздуха, круговорот химических веществ в биосфере. Таким образом, для составления правильного прогноза погоды произвести расчёт можно только в том случае, если имеются высокопроизводительные суперкомпьютеры, поскольку для получения точного глобального прогноза погоды требуется около квадриллиона вычислений. Вместе с тем дополнительная трудность заключается в том, что время вычислений не должно превышать 4 часов, поскольку за 5 часов картина погоды может поменяться и прогноз уже не будет иметь никакого отношения к реальности. Это накладывает дополнительные требования на производительность быстродействующего компьютера.

Использование суперкомпьютеров в области материаловедения и микроэлектроники позволяет проводить сложные физико-химические исследования в виртуальной лаборатории без использования традиционного лабораторного оборудования и при отсутствии проблем, связанных как с влиянием условий подготовки, чистоты компонентов, так и с присутствием паразитных и опасных реакций.

В текстильной промышленности также используются суперкомпьютеры для

ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

**ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ ОТЕЧЕСТВУ**

**Контрактное производство**

электронных изделий любой сложности по конструкторской документации заказчика

**Заказные разработки**

в соответствии с ТЗ заказчика, в том числе изделий специального назначения

**Разработка и производство электронного оборудования и программного обеспечения**

Более 500 изделий для специальных применений и жестких условий эксплуатации

**Поставка в качестве второго поставщика**

Более 400 000 наименований изделий иностранного производства под контролем военного представительства

**Специальные проверки и исследования**

**Контакты**

Россия, 117437, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 108  
Тел.: (495) 232-2033, факс: (495) 232-1654  
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

Реклама

расчёта моделей одежды. Иностранцы даже создание материалов и формы памперсов проводят на суперкомпьютерах.

Нельзя не отметить и фармацевтику: большая часть современных лекарств проектируется с использованием HPC-систем, которые позволяют радикально снизить затраты и повысить безопасность и эффективность лекарств.

Применение суперкомпьютеров в научных сферах позволит приблизиться к моделированию систем на атомарном уровне. Уже доступны квантово-механические расчёты систем из сотен тысяч атомов. Моделирование становится незаменимым инструментом при проектировании наносистем. Любые достижения в области нанотехнологий недоступны без вычислительной мощности суперкомпьютеров, просто потому что многие процессы нельзя измерить, их можно только смоделировать в виртуальном пространстве.

И всё же самая большая потребность в HPC-вычислениях существует в ядерной энергетике. Для выполнения условий международного договора о запрещении испытаний ядерного оружия основная задача заключается в том, чтобы без реальных испытаний на полигонах осуществлять расчёт процессов старения существующих ядерных зарядов. Главная же проблема ядерной энергетики – это построение вычислительного комплекса, на котором будет возможно моделирование ядерного взрыва в режиме реального времени. Даже машина с производительностью от 1 экзафлопс будет слишком медленной для такого рода вычислений. И весьма вероятно, что для моделирования ядерного взрыва в режиме реального времени потребуется компьютер с производительностью более 100 йоттафлопс, то есть в 100 млн раз быстрее, чем 1 экзафлопс. Так что гонка вычислений будет продолжаться ещё не одно десятилетие.

### EUROTECH: СТРЕМЛЕНИЕ К ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ

Возвращаясь к энергоэффективности HPC-систем, расскажем о продукции европейской компании Eurotech. Она является поставщиком встраиваемых и суперкомпьютерных технологий, занимает лидирующие позиции в области суперкомпьютерных технологий по такому параметру, как энергоэффективность (PUE – Power Usage Effectiveness), с суперкомпьютером Aurora. Благодаря

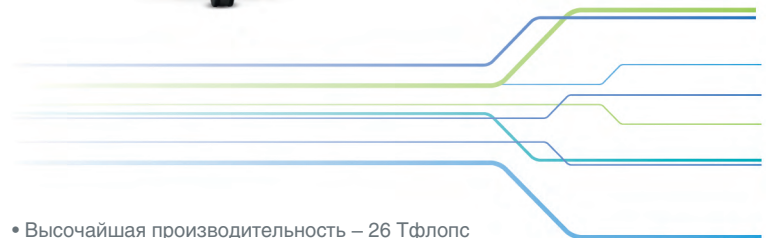
применению непосредственного горячего жидкостного охлаждения компонентов системы достигается рекордное значение PUE в 1,05, то есть фактически 95% всей электроэнергии уходит на сами вычисления. До недавнего времени системы с такими технологиями были доступны только в виде дорогих стоечных решений. Но в целях удовлетворения растущего спроса на небольшие вычислительные системы компания Eurotech вывела на рынок две HPC-станции под общим названием Aurora (рис. 4). Очень хочется назвать их мини-суперкомпьютерами. Это объясня-

ютной производительностью. Первый вариант, Aurora G-Station, оснащается графическими ускорителями Nvidia Tesla. G-Station включает в себя 8 модулей. Каждый модуль – это два 8- и 12-ядерных процессора Intel Xeon E5 v2, два ускорителя типа Nvidia Tesla K20, K20x или K40 и до 128 Гбайт оперативной памяти DDR3. Второй вариант – это Aurora Cube, который оснащается исключительно ЦП. Количество модулей уже 16, и соответственно 32 процессора того же типа. Все модули соединены между собой при помощи Infiniband QDR и Gigabit Ethernet (опция). Надо



## Aurora G-Station

Суперкомпьютер в вашем офисе



- Высочайшая производительность – 26 Тфлопс
- Компактность – 16 Intel® Xeon E5 и 16 Nvidia® Kepler в 9U
- Охлаждение – непосредственное жидкостное
- Энергоэффективность – 3,15 Гфлопс/Вт



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ EUROTECH

**PROSOFT**®

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



Реклама



Рис. 5. Суперкомпьютер Aurora Tigon



Рис. 6. НРС Aurora с внутренним охлаждением

особенно отметить, что производительность G-Station составляет 26 Тфлопс.

НРС-системы Aurora построены на основе архитектуры Aurora Tigon (рис. 5). Эта архитектура позволила суперкомпьютеру Aurora, который начал работать в итальянском суперкомпьютерном центре в 2013 году, установить мировой рекорд по энергоэффективности. Архитектура Aurora Tigon позволяет системам Aurora добиться максимальной производительности, энергоэффективности и плотности компоновки элементов в определенном объеме. Они представляют собой настоящие интеллектуальные устройства, которые легко адаптируются для нужд кластерных систем.

В обеих системах отсутствуют какие-либо вентиляторы или другие движущиеся части. Охлаждение всех компонентов полностью жидкостное, что обеспечивает бесшумность работы и позволяет устанавливать систему непосредственно в офисе (рис. 6) или в лаборатории рядом с рабочим столом. Системы прекрасно масштабируются, так что при необходимости можно создавать целые вычислительные кластеры.

Поскольку данные НРС-аппараты охлаждаются горячей водой с температурой около +50°C, это позволяет уйти от такой проблемы, как точка росы, ко-

торая возникает при использовании традиционного охлаждения при помощи чиллерных установок, а также избавиться от лишнего инженерного оборудования. По сути системы полностью автономны, всё что требуется для включения — это розетка на 220 В соответствующей мощности.

Aurora G-Station и Aurora Cube поставляются в двух версиях исполнения, которые одинаковы по функциональным возможностям, но имеют отличия в системе охлаждения. В первой версии водяное охлаждение интегрировано непосредственно внутрь системы (рис. 6). Это автономный вариант, независимый

снаружи зданий, причём уровень сложности требуемых работ не больше, чем при монтаже обычного кондиционера. Сам вычислительный блок в этом случае имеет высоту всего 9U и легко может быть размещён в офисе под рабочим столом (рис. 8).

Компания Eurotech обеспечивает свои НРС-решения полным набором программного обеспечения, которое включает ОС, драйверы, кластер-менеджер, менеджер ресурсов, ПО мониторинга и дистанционной визуализации.

Такие решения, как Aurora G-Station и Aurora Cube, позволяют не только снизить капитальные затраты при реализации комплексных НРС-центров, но и значительно сократить дальнейшие эксплуатационные расходы и время выполнения работ. К примеру, одной такой системой можно заменить хостинг рабочих станций для 160 пользователей или ускорить 3D-моделирование в десятки, а то и в сотни раз.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чтобы понять все прелести ноутбука или мобильного телефона, достаточно выйти с ним из дома. Чтобы понять пользу суперкомпьютера, требуется время. Пока будет стоять вопрос о том, как внедрить суперкомпьютер и НРС-центры в различные отрасли экономики, они не найдут широкого применения. И в то же время, если ответить на вопрос: «Какие задачи мы можем решить с помощью суперкомпьютеров?» — польза от применения суперкомпьютеров станет очевидной. ●

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



Рис. 7. НРС Aurora с внешним блоком охлаждения

от дополнительных инженерных систем. Вторая версия предполагает выделение охлаждающего модуля (теплообменник и насос) в отдельный блок (рис. 7), который можно размещать



Рис. 8. Офисная установка НРС Aurora

# Everyware™ Device Cloud (EDC)

облачный сервис  
для промышленной  
автоматизации



**EUROTECH**  
Imagine. Build. Succeed.

**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. Платформа M2M предлагает следующий набор функций встраиваемых компьютеров:

- Сбор данных по промышленным протоколам
- Контроль за работой устройств
- Обновление приложений
- Удаленный мониторинг
- Анализ данных в реальном времени
- Хранение данных
- Доступ к данным
- Визуализация данных



Многофункциональный шлюз для использования на транспорте



Многофункциональный шлюз для промышленных задач



Промышленный компьютер



## ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ EUROTECH

**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.: (8442) 260-048 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
**КАЗАНЬ** Тел.: (843) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru  
**ЕКАТЕРИНБУРГ** 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®**



Юрий Широков

## Защищённые компьютеры: стандарты и технологии

Мобильные вычислительные устройства давно и прочно вошли в наш быт и профессиональную деятельность. В большинстве случаев предлагаемого уровня их надёжности и защищённости от неблагоприятных внешних факторов бывает достаточно, но существует множество областей деятельности, диктующих очень жёсткие требования к портативным компьютерам. На примере продукции компании Getac в данном обзоре рассматривается специфика таких требований и рассказывается о некоторых перспективных технологиях, обеспечивающих защищённым компьютерам их уникальные свойства.

Новый телевизор разбери —  
Посмотри, что у него внутри.

*Александр Иванов*

### Что это такое и кому это нужно

Ноутбук давно стал неотъемлемым атрибутом множества профессий. Конечно же, все знают, что ноутбук — сложное, высокотехнологичное, деликатное устройство. Для защиты от повреждений любимый ноутбук прячут в особую мягкую сумку, чистой салфеткой, пропитанной специальными составами, стирают пыль и отпечатки пальцев с экрана, оберегают компьютер от воздействия прямых солнечных лучей и перепадов температуры... И, несмотря на такую заботу, порой горько сожалеют о чрезмерной уязвимости своего рабочего инструмента: пролитый на клавиатуру кофе (за компьютером пейте только чёрный кофе без сахара!) практически гарантированно означает как минимум полную разборку с промывкой. Но пролитый кофе — далеко не самое страшное испытание. Скажите, долго ли протянет офисный ноутбук в условиях песчаной бури в пустыне? А в шторм на арктической нефтяной платформе? А перенесёт ли он без последствий хотя бы одно падение на пол с метровой высоты? Думаете, такие экстремальные условия эксплуатации — надуманная экзотика? Ничего подобного!

Без компьютеров сейчас не обходятся очень многие полевые процессы, а потому есть насущная необходимость адаптировать возможности техники к реалиям работы.

Можно догадаться, кто именно склонен предъявлять специальные требования к компьютерной технике:

- военные;
- полиция и другие силовые структуры;
- подразделения по борьбе с чрезвычайными ситуациями;
- строители, нефтяники, газовики и геологи;
- моряки;
- производства с жёсткими условиями окружающей среды (например, металлургия, химическая промышленность);
- мобильные медицинские службы;
- службы эксплуатации и сервиса.

И это, конечно же, не исчерпывающий список. В общем-то, «неубиваемый» компьютер нужен всем, у кого есть потребность работать в условиях высокой влажности (вплоть до проливного дождя), резких температурных перепадов, агрессивной среды, вибраций и ударов, высокой запылённости. И так, спрос имеется, и немалый. А спрос, как известно, рождает предложение. Степень защищённости предлагаемых устройств может варьироваться в широких пределах, от моделей с повышенной прочностью корпуса до устройств, соот-

ветствующих самым жёстким военным стандартам. Не будем останавливаться на ноутбуках повышенной прочности/защищённости. Рассмотрим лишь максимально защищённые экземпляры.

Специфическими особенностями защищённого ноутбука являются сложность и относительная дороговизна «апгрейда», а также не слишком широкий спектр возможных конфигураций при заказе. Да и вообще, если касаться аппаратной части подобных устройств, то можно смело сказать, что она довольно консервативна. Всё это — следствие конструктивно-технологических особенностей, диктуемых жёсткими требованиями к надёжности. И так, главная сила защищённой техники состоит не в вычислительной мощи, с которой ей тяжело тягаться с офисными собратьями, а именно в её способности эффективно функционировать в экстремальных условиях. Для этого ноутбуки заключают в прочные, чаще всего металлические корпуса, изготовленные из алюминиевых и магниевых сплавов; их разъёмы защищаются от пыли и влаги специальными заглушками, а клавиатура выполняется в виде единого влагозащищённого блока; жёсткий диск крепится к корпусу с использованием демпферов для смягчения последствий ударов; некоторые модели вообще не имеют механических жёстких дисков, вместо которых используют



SSD-накопители; экраны защищённых компьютеров часто предохраняют от повреждения при помощи дополнительного слоя высокопрочного стекла или пластика. Многие защищённые компьютеры оснащены такими экзотическими в наши дни интерфейсами, как порты RS-232/485, служащими для связи с оборудованием исследовательского, промышленного и военного назначения.

### **КРИТЕРИИ ЗАЩИЩЁННОСТИ: ФОРМАЛИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ**

Итак, степень защищённости — это один из важнейших критериев выбора специализированного ноутбука. Именно она в первую очередь определяет цену и ценность подобного устройства. За что же готовы выкладывать немалые деньги потребители такой продукции? Чтобы понять это, нужно ознакомиться со стандартами, на соответствие которым, как правило, сертифицируют защищённые компьютеры.

Наиболее известная характеристика — рейтинг защищённости IP (Ingress Protection Rating). Не тот IP, что определяет уникальный адрес узла в сети Интернет, а тот, что регламентирует систему классификации степеней защиты оболочки электрооборудования от проникновения твёрдых предметов и воды в соответствии с международным стандартом IEC 60529. Маркировка изделия по IP имеет очень простую структуру: IPXX, где на позициях X находятся цифры, либо символ X, если степень защищённости не определена. За цифрами могут идти одна или две буквы, дающие вспомогательную информацию. Максимальная защита по этой классификации — IP68: полностью пыленепроницаемый прибор, выдерживающий длительное погружение в воду. Для хорошего защищённого ноутбука IP67 — обычное дело. Такая степень защищённости гарантирует полную защиту от пыли и работоспособность прибора при кратковременном погружении в воду на глубину до 1 метра.

Поскольку многие производители защищённых ноутбуков так или иначе апеллируют к семейству военных стандартов MIL-STD (Military Standard), а также стандарту взрывобезопасности UL 1604, нельзя не рассмотреть и их.

В 1945 году ВВС (Army Air Force) США выпустили первую спецификацию, формализующую методологию тестирования военного оборудования в смоделированных условиях окружающей среды. Этот документ, озаглавленный «Спецификация AAF 41065», и является прямым

предком MIL-STD-810. Первая редакция стандарта MIL-STD-810F увидела свет в далёком 1962 году. С тех пор было опубликовано несколько обновлений, вплоть до последней действующей редакции MIL-STD 810G. Изначально стандарты MIL-STD разрабатывались Министерством обороны Соединённых Штатов Америки (United States Department of Defense) исключительно для внутреннего использования этим военным ведомством. Впоследствии система стандартов и испытаний получила большое распространение даже за пределами США, а ныне стала де-факто международно признанной методологией испытаний и оценки характеристик, в том числе продуктов гражданского назначения. Они устанавливают степени защиты от ударов, вибраций, высоких и низких температур, а также многих других неблагоприятных внешних воздействий. Перечислим основные регламентирующие методы испытаний MIL-STD-810F/G, актуальные для защищённых компьютеров.

#### **Ночное видение: MIL-STD-3009 или MIL-L-85762A**

Военным для работы с компьютером зачастую требуются специальные мониторы, позволяющие чётко различать изображение на экране монитора ночью сквозь инфракрасные очки ночного видения.

#### **Работоспособность при высоких/низких температурах: MIL-STD-810G, методы 501.5/502.5**

Испытания на работоспособность проводятся в рабочей конфигурации и при рабочей нагрузке, при той температуре, воздействию которой может подвергаться устройство в процессе нормальной эксплуатации.

#### **Спротивляемость тепловому удару: MIL-STD-810F/G, метод 503.5**

Тепловой удар (температурный шок) — резкий перепад температур. Способно ли оборудование сохранить работоспособность и не утратить функциональность, после того как перенесёт многократный тепловой удар, определяет эта система тестов.

#### **Спротивляемость дождю: MIL-STD-810G, метод 506.5**

Испытания на устойчивость к дождю призваны определить степень устойчивости оборудования к проникновению дождевой влаги. Имитация порывов ветра в процессе тестов ужесточает требования к влагозащитённости устройства.

#### **Падение: MIL-STD-810G, метод 516.6**

Одно из самых суровых испытаний для тонкой высокотехнологичной на-

чинки ноутбука — испытание на свободное падение (удар). Оно выполняется для проверки способности оборудования выдерживать относительно нечастые, неповторяющиеся падения или сильную вибрацию, возникающие при переноске, транспортировке и работе с устройством.

Соответствие стандартам взрывобезопасности UL 1604, гарантирующее безопасность применения электронной продукции/оборудования во взрывоопасных зонах, также часто является непременным условием эксплуатации ноутбука: без его соблюдения невозможна работа в условиях атмосферы, содержащей потенциально взрывоопасные газы, пары, жидкости, горючую пыль или воспламеняющиеся волокна и летучие вещества. Эти требования регламентируются в странах Европы стандартами ATEX, а в Соединённых Штатах Америки — ANSI/UL. Несмотря на различия в обозначениях стандартов, классификация категорий в них совпадает (в том числе и с российскими ГОСТами). Поэтому можно смело ориентироваться на любой полученный производителем сертификат взрывозащищённости.

В основном для морских применений к защищённой технике предъявляется требование соответствия MIL-STD по защите от коррозии в условиях соляного тумана. Кроме того, не регламентируемое стандартами MIL-STD, но тем не менее весьма критичное требование продолжительной автономной работы является общим для всех категорий пользователей.

Перечисленные стандарты детально описывают методики испытаний и требования, предъявляемые к оборудованию. Конечно, на практике знание тонкостей системы испытаний не требуется. Для адекватного подбора оборудования достаточно соотнесения требований режима эксплуатации и декларируемого производителем перечня соответствий указанным стандартам защищённости.

### **РЫНОК И ПРОИЗВОДИТЕЛИ**

Технологии «неубиваемости» и мобильности, обеспечивающие соответствие перечисленным в статье критериям, как мы убедимся далее, сложны в реализации и доступны лишь потенциалу крупной, технологически продвинутой компании. На отечественном рынке среди подобных наибольшую популярность снискали изделия компаний Panasonic, General Dynamics, российско-

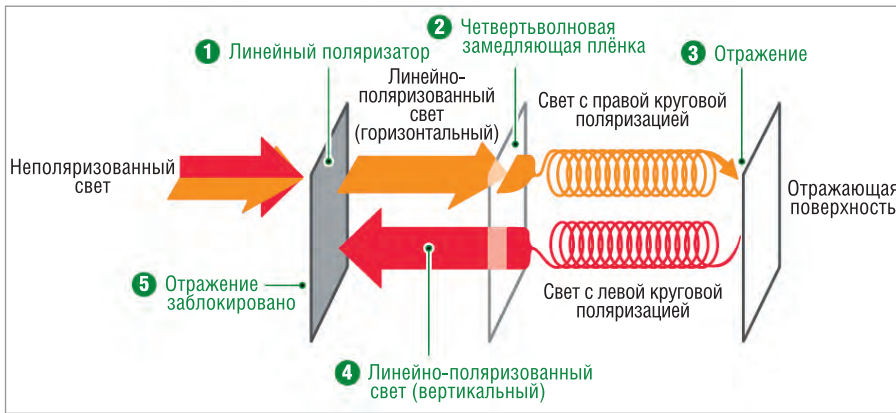


Рис. 1. Подавление отражённого света экраном Getac, выполненным по технологии QuadraClear™

го производителя под маркой Desten и тайваньской корпорации Getac. В рамках этой статьи мы не станем заниматься обзором рынка или сравнением продуктов. Наша цель – иллюстрация качеств и свойств современного защищённого компьютера. Для этого мы рассмотрим технологии и продукты компании Getac – безусловного мирового лидера в области разработки и производства подобных изделий. Но прежде чем речь пойдёт о технологиях, немного истории.

### Итак, о Getac

Историю компании Getac можно проследить, начиная с 1985 года, когда крупная тайваньская корпорация MiTAC-Synnex создала подразделение по производству электронной продукции оборонного назначения. Идея оказалась настолько своевременной и плодотворной, что уже в 1989 году подразделению стало тесно в изначально очерченных рамках, и MiTAC-Synnex, входящая в первую тройку тайваньских производителей компьютерной техники, совместно с компанией GE Aerospace основала компанию Getac Technology. Будучи совместным предприятием тайваньского промышленного гиганта и бизнес-подразделения всемирно известной корпорации General Electric, компания Getac Technology изначально весьма удачно унаследовала компетенции успешного производителя компьютерной техники MiTAC-Synnex и разработчика радиоэлектроники военно-космического назначения GE Aerospace (радарные установки, оборудование для защиты спутниковых каналов связи, и т.д.).

Основным полем деятельности компании Getac стали разработка и производство компьютерной техники специального назначения: защищённых ноутбуков, а впоследствии планшетных компьютеров и мобильных коммуника-

торов. Уже в 2007 году компания вышла на третье в мире место по объёмам производства подобной техники.

Getac имеет собственные исследовательские лаборатории и инвестирует большие средства в разработку и совершенствование технологий, многие из которых определяют серьёзные конкурентные преимущества продукции фирмы. Что же это за технологии, и каким образом они помогают создавать современную защищённую технику?

### В постоянном поиске

С момента своего основания и по сей день исследовательские подразделения компании Getac (Optoelectronics Product Business Center) активно занимаются технологическими разработками, ряд которых нашёл применение в самых современных её продуктах. Это, например, технология антибликового покрытия и подсветки QuadraClear™, позволяющая сделать изображение на экране монитора отчётливо видимым при ярком солнечном свете; метод формирования изображения, видимого в условиях слабой освещённости при помощи приборов ночного видения; технология энергосбережения, позволяющая достигать рекордной продолжительности автономной работы; антикоррозийная технология, продлевающая срок службы оборудования в условиях агрессивного соляного тумана. В настоящее время компания приступает к выпуску защищённых компьютеров с резистивной сенсорной матрицей, поддерживающей многоточечный (multi-touch) режим. Пере-

численные технологии не просто являются ключевыми факторами успеха продуктов Getac, но задают общий вектор развития отрасли. Более подробное рассмотрение технологий Getac начнём с того, что у всех на виду, – компьютерных мониторов.

### Технология QuadraClear™

Проблема хорошей видимости изображения на экране монитора в условиях повышенной внешней освещённости хорошо известна производителям мониторов. Очевидный экстенсивный метод решения этой проблемы – повышение яркости подсветки экрана. Но с повышением яркости подсветки возрастает потребление ею электроэнергии, а значит, уменьшается время автономной работы устройства от аккумулятора, кроме того, снижается и рабочий ресурс самой подсветки. Подсветка панелей Getac реализована на основе светодиодов. Почему в качестве источников света были выбраны именно светодиоды? Основные причины следующие.

В отличие от широко распространённой флуоресцентной подсветки с холодным катодом CCFL (Cold Cathode Fluorescence Lamp) светодиодный источник в несколько раз более долговечен, не содержит вредных соединений ртути, не так требователен к источнику питания, значительно меньше подвержен старению – почти не теряет яркость свечения в процессе длительной эксплуатации.

Тем не менее светодиодной подсветкой никого уже не удивишь. Изюминка решения Getac состоит в технологии антибликовой защиты матриц дисплеев. Именно сочетание яркой подсветки с повышающим контрастность многослойным антибликовым покрытием обеспечивает показатели видимости при дневном свете, вшестеро превышающие аналогичные показатели матриц конкурентов.

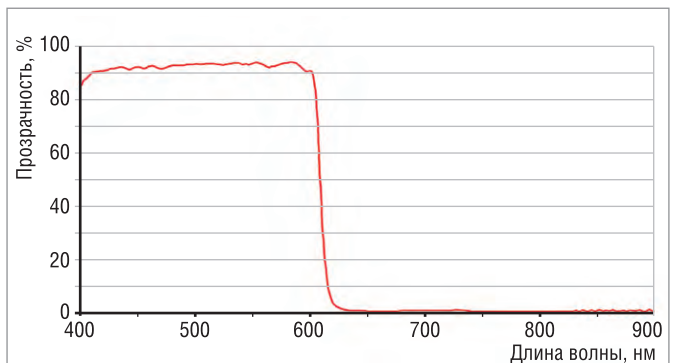


Рис. 2. Пропускная способность NVIS-фильтров для ЖК-дисплеев со светодиодной подсветкой

**ПРОВЕРЕНЫ  
В БОЕВЫХ УСЛОВИЯХ**



**Резиновые клавиатуры  
защищены от грязи,  
воды и машинного масла**



**ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ИКЕУ**

- МОСКВА**   Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
- С.-ПЕТЕРБУРГ**   Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
- АЛМА-АТА**   Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
- ВОЛГОГРАД**   Тел.: (8442) 260-048 • 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

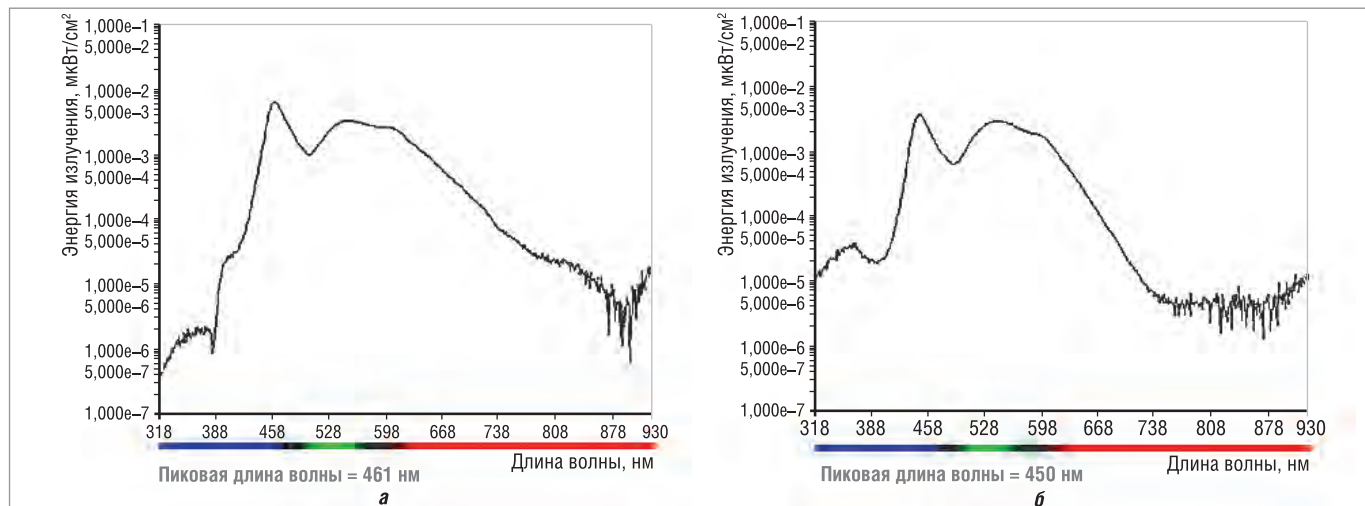


Рис. 3. Разница спектров стандартного источника света (а) и источника света ночного видения (б)

Добиться столь впечатляющих результатов инженеры компании смогли, применив в своих изделиях принцип круговой поляризации. Механизм экранов Getac буквально «запирает» солнечный свет внутри экрана, не давая ему вернуться в глаз оператора в виде отражённых лучей. Рассмотрим, как это происходит. Экран имеет сложную структуру, состоящую из слоёв, обладающих различными свойствами (рис. 1). Процесс блокировки отражения с использованием круговой поляризации многоступенчатый, каждая ступень обусловлена прохождением дневного света через один из слоёв либо отражением от слоя. Далее приведено пошаговое описание в соответствии с обозначениями на рис. 1.

1. Неполаризованный свет проходит через линейный поляризатор и становится линейно-поляризованным (по горизонтальной оси на рисунке).
2. Поляризованный свет проходит через четвертьволновую замедляющую плёнку, придающую ему правую круговую поляризацию.
3. Свет с правой круговой поляризацией отражается от поверхности следующего слоя и меняет ориентацию, приобретая левую круговую поляризацию.
4. Свет с левой круговой поляризацией проходит обратно через замедляющую плёнку и снова становится линейно-поляризованным, но теперь в направлении, перпендикулярном первоначальной оси поляризации (на рисунке вертикальная ось).

5. Поскольку свет поляризован в направлении противоположной оси, он блокируется линейным поляризатором и не пропускается обратно наружным слоем экрана.

Вкупе с высокоэффективной подсветкой такая технология позволяет добиться очень высокого показателя ECR<sup>1</sup>, находящегося для панелей Getac с технологией QuadraClear в районе 41,7. Для сравнения можно сказать, что затенение солнечного света газетным листом обеспечивает ECR порядка 20!

Яркая, контрастная картинка в условиях подсветки экрана — обязательное требование для работы в поле. Но существует и другая крайность — плохая освещённость в ночное время. Для эффективной и комфортной работы в таких условиях у Getac также имеются решения, о которых мы расскажем далее.

### Технология ночного видения

Не секрет, что человеческий глаз плохо приспособлен к зрению в условиях крайне низкой освещённости. Для компенсации этого недостатка в настоящее время используются очки ночного видения (NVG) либо системы ночного видения с инфракрасной подсветкой NVIS (Night Vision Imaging System). Основу современных приборов ночного видения составляет электронный умножитель на базе микроканальных пластин. Такие системы характеризуются чрезвычайно высокой чувствительностью, а также из-

бирательностью в определённых полосах спектра. Для обеспечения совместности с прибором ночного видения параметры изображения на мониторе компьютера должны удовлетворять стандартам MIL-STD-3009 или MIL-L-85762A. Чаще всего это достигается применением к обычному монитору специальных NVIS-фильтров. Светофильтр ночного видения пропускает видимую часть спектра примерно до 640 нм (рис. 2). Мощная зона подавления фильтра лежит в диапазоне от 640 до 940–950 нм. Эти фильтры представляют собой надеваемую либо приклеиваемую поверх экрана монитора плёнку, и поэтому их использование имеет ряд неудобств и ограничений. Например, такой фильтр в виде наклейки может препятствовать нормальной работе с сенсорным экраном. Кроме того, съёмный фильтр легко может быть повреждён или утерян.

Дисплеи ночного видения компании Getac отвечают требованиям стандарта MIL-STD-3009 без всяких дополнительных приспособлений. Информация на них хорошо читается при ярком солнечном свете (модель V300: 1200 нит<sup>2</sup>/ECR: 41,7@10 клк; модель V100: 1200 нит/ECR: 34,6@10 клк) и в режиме ночного видения без внешнего фильтра NVIS. Как уже упоминалось, приборы ночного видения чрезвычайно чувствительны. Компания Getac разработала специальную технологию регулировки спектра SAT — Spectrum Adjustment Technology. Переключение дисплея из стандартного режима в режим ночного видения производится посредством простого нажатия функциональной кнопки на клавиатуре компьютера. При переключении дисплея в режим ночного видения происходит подстройка интенсивности красного и инфракрасного света (именно на эти диапазоны приходится пик чувствительности приборов типа NVG),

<sup>1</sup>Показатель ECR — эффективный коэффициент контрастности. Определяется как 1 + (яркость экрана/отражённый свет). Здесь отражённый свет — процентная доля отражённого естественного излучения.

<sup>2</sup>Нит — (от лат. niteo — сверкаю) — устаревшее наименование единицы яркости СИ — кандела/м<sup>2</sup>. Один нит равен яркости светящейся плоской поверхности площадью 1 м<sup>2</sup> в перпендикулярном к ней направлении при силе света 1 кд.

# КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ ИБП



## ПОСТАВКА, ПУСКОНАЛАДКА, ИНТЕГРАЦИЯ

Широкий ассортимент ИБП, включая модели:

- с диапазоном рабочих температур, расширенным до +40°C
- для альтернативной энергетики
- для приложений с нестабильным основным питанием



### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ

|                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>МОСКВА</b>       | Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>С.-ПЕТЕРБУРГ</b> | Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>АЛМА-АТА</b>     | Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com                                        |
| <b>ВОЛГОГРАД</b>    | Тел.: (8442) 260-048 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                           |
| <b>ЕКАТЕРИНБУРГ</b> | Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru |
| <b>КАЗАНЬ</b>       | Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>КИЕВ</b>         | Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com                          |
| <b>КРАСНОДАР</b>    | Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru                    |
| <b>Н. НОВГОРОД</b>  | Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru                   |
| <b>НОВОСИБИРСК</b>  | Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru      |
| <b>ОМСК</b>         | Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>САМАРА</b>       | Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru                  |
| <b>УФА</b>          | Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru                |
| <b>ЧЕЛЯБИНСК</b>    | Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                         |

**PROSOFT®**

предотвращающая перегрузку усиленного тракта очков и вместе с тем обеспечивающая контрастную картинку. На рис. 3 показана разница спектров стандартного источника света и источника света ночного видения.

Как мы увидим далее, энергозатраты на обеспечение подсветки дисплея составляют довольно значительную долю от совокупных энергозатрат. Таким образом, светодиодные технологии, применяемые Getac для экранов компьютеров, не только улучшают параметры изображения, но и увеличивают продолжительность автономной работы устройств. Однако недостаточная продолжительность автономной работы до сих пор является одной из ключевых технологических проблем. Что же ещё можно сделать для улучшения этой характеристики?

**ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

Продолжительность автономной работы для любого мобильного устройства является ключевым параметром. Разумеется, зависит она не только от ёмкости и прочих достоинств аккумуляторных батарей, но и от экономичности, а также от режима энергопотребления самого устройства. В рамках борьбы за энер-

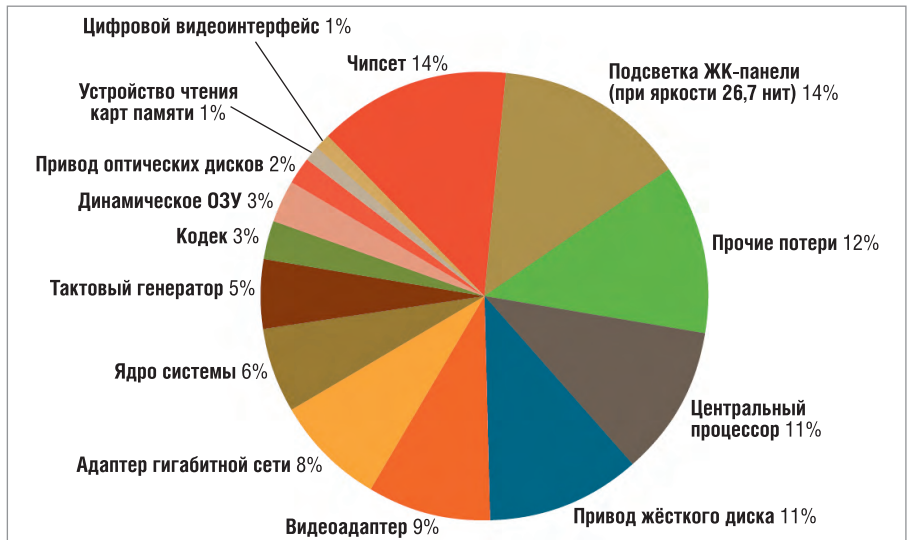


Рис. 4. Анализ структуры энергопотребления для ноутбука с чипсетом на платформе Intel Centrino Santa Rosa

гоэффективность компания Getac проанализировала структуру энергопотребления своих изделий. Все энергозатраты были разложены по полочкам и исследованы с точки зрения возможной оптимизации. На рис. 4 приведён пример такого анализа для ноутбука с чипсетом на платформе Intel Centrino Santa Rosa и процессором Intel Core 2 Duo. Платформа Santa Rosa, специально спроектированная для применения в мобильных

устройствах, достаточно энергоэффективна. Однако оказалось, что существенной дополнительной экономии можно добиться за счёт оптимизации работы устройств PnP (plug-and-play), накопителей на оптических и жёстких дисках, сетевых адаптеров. Кроме того, удастся сэкономить благодаря улучшению схемотехники источников питания и оптимизации компоновки материнской платы, сокращающей длину проводников

- Только в ПРОСОФТ:**
- документация на русском языке
  - драйверы для ОС QNX
  - возможность военной приёмки



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ GETAC



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



РЕКЛАМА

питания и использующей распределённую систему преобразователей постоянного тока. Каким же образом достигается экономия на указанных участках?

Устройства plug-and-play являются подключаемыми. Примерами таких устройств могут служить адаптеры bluetooth и Wi-Fi, адаптеры сети Ethernet, контроллер управления сенсорным экраном. Поскольку они используются не всегда, имеет смысл подавать на них питание только при необходимости. Специальная утилита G-Manager (рис. 5) в составе программного обеспечения Getac даёт пользователю возможность настроить схемы управления такими устройствами и затем автоматически управляет их энергопитанием. По умолчанию утилита устанавливает режим максимального энергосбережения, которым предусмотрено отключение питания всех устройств PnP.

Как видно из анализа структуры энергопотребления, солидной экономии можно было бы достичь путём управления питанием оптических накопителей (ODD) и жёстких дисков компьютера (HDD). Однако тут задача непростая: эти устройства невозможно выключать в произвольный момент времени, поскольку такое отключение будет вызывать сбои в их работе и может даже приводить к краху операционной системы. Управление данными устройствами в ноутбуках Getac осуществляется на уровне BIOS (basic input/output system — базовой системы ввода-вывода), поскольку именно BIOS предоставляет операционной системе API доступ к аппаратуре компьютера. Постоянно отслеживая состояние контроллеров этих устройств, BIOS при возможности переводит их в режим пониженного энергопотребления.

Getac использует в своих устройствах технологию полного отключения адаптеров локальной вычислительной сети (ЛВС), на долю которых приходится порядка 8% затрат энергии (рис. 4). Реализовано это следующим образом: специальный аппаратный механизм постоянно контролирует состояние сети на наличие несущей; как только фиксируется физическое отключение разъёма RJ-45 либо отключение всех передающих узлов сети, адаптер ЛВС ноутбука Getac переводится в выключенное состояние.

Внесла вклад Getac и в технологию оптимизации источников питания — преобразователей постоянного тока для обеспечения распределённого питания компонентов материнской платы. Очевидно, что недостаточный запас мощно-

сти может привести к выходу такого источника из строя, а также вынуждает его работать с низким КПД. В то же время избыточный запас мощности приводит к неоправданному росту стоимости источника. Многие компоненты материнской платы представляют собой нагрузки перемен-

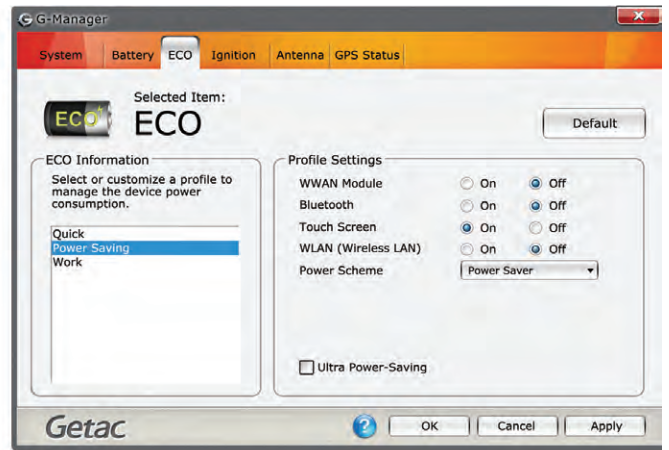


Рис. 5. Утилита G-Manager для настройки схемы управления питанием




Программное обеспечение для энергоэффективности



- Расширенный сбор данных и отчетность по энергетическим показателям
- Богатые средства визуализации и анализа для выявления источников излишних энергозатрат
- Мониторинг целевых и бюджетных показателей
- Быстрое внедрение и возврат инвестиций
- Универсальный способ подключения по OPC, BACnet, SNMP и к Web-сервисам

**Энергоэффективность интеллектуальных зданий и любых промышленных объектов – в Ваших руках!**



2012 PARTNER OF THE YEAR  
Sustainability  
Winner










**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ICONICS**



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





Рис. 6. Структура защитного покрытия корпуса ноутбука

ного характера, вдобавок функционирующие асинхронно. Всё это делает задачу формального расчёта пиков и провалов нагрузки на источник питания практически неразрешимой. Инженеры Getac пошли по другому пути: была создана специальная утилита APMA (Auto Power Measure and Analyze – автоматическое измерение и анализ нагрузок), позволяющая в реальном времени собирать статистику работы системы. Утилита не поставляется в составе программного обеспечения, она используется в качестве рабочего инструмента инженерами Getac на этапах разработки и тестирования новых моделей компьютеров. Анализируя накопленную APMA во время испытаний статистику, можно очень точно определить граничные потребности системы в целом и отдельных её компонентов, а значит, обеспечить оптимальное питание компьютера.

Стоит упомянуть и технологию, не имеющую непосредственного отношения к энергосбережению, тем не менее, позволяющую добиваться непрерывного функционирования компьютера в автономном режиме в течение сколь угодно долгого времени. Это технология «горячей» замены аккумуляторных

батарей LifeSupport™: устройства с поддержкой данной технологии имеют две независимые аккумуляторные батареи, благодаря чему их можно заменять, не прерывая работу.

К сожалению, описанные технологии потеряют свою ценность, если мы окажемся не в состоянии защитить «начинку» ноутбука от агрессивных воздействий окружающей среды. А для придания «неубиваемости» требуется нечто большее, чем хрупкий пластиковый корпус ноутбука.

### НАДЁЖНАЯ ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ

В заключение обзора технологий Getac расскажем о том, что делает компания для продления срока службы своих изделий в условиях максимально агрессивной среды: комбинации высокой влажности и наличия соли. Конечно же, удар в таких условиях принимают на себя наружные элементы конструкции изделия, и в первую очередь – его корпус. Именно он должен противостоять коррозии и проникновению агрессивного раствора внутрь устройства. Большинство защищённых ноутбуков имеют корпуса, изготовленные из магниевого сплава. Эти сплавы прочны, легки, из них хорошо получаются литые изделия. Но вот беда: не защищённая специальными методами металлическая поверхность подвержена солевой коррозии. Как правило, для придания антикоррозийных свойств поверхность покрывают несколькими защитными слоями. Компания Getac разработала собственную и весьма эффективную технологию предварительной обработки магниевых поверхностей перед окраской. Этот процесс назван химической конверсией (MGCC – Magnesium Chemical Conversion) и включает в себя предварительную

очистку поверхности деталей, а также создание на них специального тонкого слоя. Обработка призвана значительно улучшить сцепление красочного слоя с поверхностью материала и вследствие этого обеспечивает лучшую коррозионную стойкость изделий. После обработки поверхностей происходит окраска специально разработанной полиакрилатной краской. Защитное покрытие корпуса состоит в общей сложности из четырёх слоёв (рис. 6) и обеспечивает гораздо более высокую стойкость к воздействию соляного тумана, чем того требует стандарт MIL-STD-810G. Высокую эффективность технологии иллюстрирует рис. 7, на котором запечатлены результаты испытаний двух одинаковых деталей, одна из которых прошла антикоррозийную обработку по технологии Getac, а другая была оставлена без защитного покрытия.

### СОВОКУПНАЯ СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ

Защищённое вычислительное устройство – удовольствие далеко не дешёвое. При этом надо понимать, что затраты не ограничиваются лишь его приобретением. Для объективности оценки принято рассматривать совокупные затраты на протяжении всего периода владения. Универсальных методик расчёта совокупной стоимости владения не существует, однако в нашем случае можно выделить следующие ключевые моменты:

- затраты на аппаратное обеспечение;
- затраты на программное обеспечение;
- затраты на развёртывание;
- затраты на обучение;
- эксплуатационные расходы;
- косвенные потери вследствие неработоспособности.



Рис. 7. Наглядная иллюстрация работы технологии антикоррозийной защиты: деталь с покрытием (а) и без него (б) после обработки солью



Рис. 8. Защищённый ноутбук-трансформер Getac V110



- Процессоры Pentium 4 / Pentium D / Core 2 Duo / Core i3 / Core i5 / Core i7 / Xeon
- ATX-платы (до 7 карт расширения) / Объединительные платы для 18 карт расширения
- Сменные вентиляторы и воздушные фильтры приточной системы охлаждения
- Резервированные или одинарные блоки питания
- Вариант исполнения — настольный / настенный / 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.





Рис. 9. Планшетный компьютер для жёстких условий эксплуатации Getac F110

По результатам исследования VDC Research Group “Total cost of ownership (TCO) models for mobile computing and communications platforms” (2008 г.), более 70% совокупных затрат при пользовании мобильными устройствами могут быть не связаны непосредственно с их приобретением. Из всего перечисленного самым критическим может оказаться последний пункт: защищённые ноутбуки зачастую используются в таких ситуациях, когда цена поломки — не потеря денег, а человеческие жизни. Анализ статистики выходов из строя мобильной техники подтверждает очевидную вещь: защищённая техника более надёжна в эксплуатации и менее подвержена поломкам вследствие неблагоприятных внешних факторов, что косвенным образом экономит существенные средства её владельцев. К примеру, о высочайшем качестве и надёжности изделий Getac свидетельствует тот факт, что на полностью защищённые ноутбуки и планшетные компьютеры, приобретённые после 1 января 2010 года, компания даёт 5-летнюю гарантию.

### День сегодняшний

В настоящее время Getac производит не только защищённые ноутбуки, но и коммуникаторы, защищённые планшетные компьютеры, а также ноутбуки-трансформеры, превращаемые в планшетные ПК путем разворота экрана на 180 градусов благодаря двухосевому шарнирному креплению. Дабы не быть голословными, проиллюстрируем сказанное кратким описанием нескольких устройств из новых линеек компании.

В качестве примера ноутбука-трансформера можно привести модель Getac V110 (рис. 8). Несмотря на гибкую конструкцию, устройство полностью соответствует стандартам MIL-STD-810G и IP65. Исключительную стойкость к ударам и вибрации обеспечивает применение

твердотельного жёсткого диска объёмом до 256 Гбайт. Контроллер ёмкостного сенсорного экрана поддерживает функцию multi-touch, а применяемые технологии энергосбережения позволяют непрерывно эксплуатировать компьютер на протяжении 13 часов. Для эффективной работы с устройством служб оперативного реагирования среди дополнительных принадлежностей имеется автомобильная док-станция.

Удачным образцом планшетного компьютера для жёстких условий эксплуатации является модель Getac F110 (рис. 9). Его корпус достаточно тонкий (24,5 мм), и весит планшет всего 1,39 кг. При этом устройство, как и предыдущее, отвечает требованиям стандартов MIL-STD-810G и IP65, а наличие последовательного порта, Ethernet, USB и возможность использования дополнительной карты памяти формата MicroSD делают его поистине универсальным устройством. Планшеты комплектуются процессорами Intel® Core i5-4300U vPro™/Core i7-4600U vPro™. Богатый набор дополнительных принадлежностей позволяет комфортно работать с устройством в любых ситуациях, а поддержка упоминавшейся ранее технологии Getac Lifesupport™ предоставляет практически неограниченное время непрерывной автономной работы. Устройство функционирует под управлением операционной системы Windows® 7/Windows® 8 Professional.

Ещё один пример удачного защищённого устройства планшетного формата — Getac Z710. Это новейший 7-дюймовый планшет на базе операционной системы Android 4.1, соответствующий требованиям стандарта MIL-STD-810G и имеющий класс защиты IP65. Планшет обладает долговечным, устойчивым к механическим повреждениям экра-



Рис. 10. Сверхзащищённый коммуникатор Getac PS336 на базе операционной системы Windows® Embedded Handheld 6.5

ном, выполненным по технологии LumiBond®: стекло сталинит, ёмкостный датчик касания и ЖК-панель с использованием оптически чистой смолы (OCR) обеспечивают прочность и беспрецедентную чувствительность к касаниям даже в перчатках. Планшетом Z710 можно управлять и с помощью стилуса. Устройство работоспособно при температурах от  $-20$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ , а время его автономного функционирования достигает 10 часов. Такие характеристики гарантируют эффективность использования планшета как в полевых условиях, так и на производстве.

Сверхзащищённые коммуникаторы на базе операционных систем Windows® Embedded Handheld 6.5 и Android имеют широкие возможности для наращивания функционала различными внешними модулями. Старшая в линейке модель PS336 (рис. 10) обладает максимальным из доступных уровнем защиты IP68 и также сертифицирована по MIL-STD-810G. Она выдерживает 26 циклов падений с высоты 1,82 м; коммуникатор может быть дополнительно сертифицирован для использования во взрывоопасных средах vii в соответствии с ATEX EC и сохраняет работоспособность при температурах окружающей среды от  $-30$  до  $+60^{\circ}\text{C}$  и влажности до 95%.

### День завтрашний. Закключение

Прогресс не стоит на месте, и динамика развития компьютерных технологий позволяет рассчитывать на качественные революционные скачки в скором будущем. Некоторые эксперты, например, предсказывают отказ от клавиатуры и монитора как человеко-машинного интерфейса: ожидаемыми технологиями являются мысленный ввод команд, а также прямое формирование образов в мозгу оператора. Учёные вплотную подошли к созданию действующих молекулярных микрочипов. На их основе будут производиться монолитные, очень компактные устройства с крайне низким энергопотреблением и высочайшим быстродействием. С реализацией этих технологий грань между обычными и защищёнными компьютерами будет стираться до полного исчезновения. Всё это — дело завтрашнего дня, ну а пока без специализированного защищённого компьютера во многих случаях не обойтись. ●

E-mail: [iqrater@gmail.com](mailto:iqrater@gmail.com)

-40...+75°C

## MAQ20

Надёжная система сбора  
и передачи данных



- ✓ Низкая стоимость канала
- ✓ Высокая точность измерения – погрешность  $\pm 0,035\%$
- ✓ 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

### Программное обеспечение от DATAFORTH

ReDAQ – индивидуальное конфигурирование каждого канала, отображение параметров в виде графических форм  
IPeMotion – SCADA-система для отображения, управления и записи параметров



### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ DATAFORTH

|                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>МОСКВА</b>       | Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>С.-ПЕТЕРБУРГ</b> | Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>АЛМА-АТА</b>     | Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com                                        |
| <b>ВОЛГОГРАД</b>    | Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                           |
| <b>ЕКАТЕРИНБУРГ</b> | Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru |
| <b>КАЗАНЬ</b>       | Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>КИЕВ</b>         | Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com                          |
| <b>КРАСНОДАР</b>    | Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru                    |
| <b>Н. НОВГОРОД</b>  | Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru                   |
| <b>НОВОСИБИРСК</b>  | Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru      |
| <b>ОМСК</b>         | Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>САМАРА</b>       | Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru                  |
| <b>УФА</b>          | Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru                |
| <b>ЧЕЛЯБИНСК</b>    | Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                         |



Людмила Зинченко, Борис Сорокин

## Использование планшетных ПК в специальных приложениях

В статье рассматриваются вопросы применения планшетных ПК в специальных приложениях. Обсуждаются достоинства и недостатки существующих моделей планшетов, являющихся представителями эпохи после персональных компьютеров.

### ВВЕДЕНИЕ

В статье [1], написанной в последние месяцы Второй мировой войны, руководитель Бюро научных исследований и развития В. Буш, обобщая опыт, накопленный в ходе выполнения ряда стратегических проектов (Манхэттенский проект и др.), рассмотрел вопросы повышения возможностей мозга человека за счёт перехода к электронным технологиям хранения и обработки информации. В этой статье была предложена идея создания персональных ассистентов. Идеи, высказанные в [1], послужили базой для последующих исследований Б. Гейтса и С. Джобса.

Переход в конце 70-х годов от громоздких мейнфреймов к персональным компьютерам привёл к буму всеобщей компьютеризации населения, появлению новых сервисов и началу широкого использования компьютеров для решения принципиально новых задач в быту, промышленности и специальных приложениях. Переход в конце 80-х годов от проводных телефонов к средствам мобильной связи (портативные мобильные телефоны, смартфоны и т.п.) ознаменовал новую эру в системах связи, обеспечив возможность оперативного обмена большими объёмами информации.

В настоящее время на рынке вычислительной техники и систем коммуникации наблюдается новый скачок в развитии электронных устройств, ознаменовавший конвергенцию персональ-

ных компьютеров и систем связи с подвижными объектами. Появление на рынке в 2010 году планшетных компьютеров с широкими возможностями использования сетей мобильной связи и Интернета ознаменовало новую эпоху в развитии вычислительной техники, уже получившей название «эпоха после персональных компьютеров». Планшетные ПК проще и понятнее персональных компьютеров. Их небольшие вес и размеры и возможность лёгкого использования мобильной связи и ресурсов Интернета позволяют рассматривать их как персональных ассистентов, способных усилить интеллектуальные возможности пользователя и обеспечить оперативный обмен информацией. По сравнению с мобильными телефонами планшетные компьютеры обладают дисплеем с большим размером и обеспечивают лучшую визуализацию информации. При этом планшетные компьютеры имеют низкое энергопотребление, сравнимое с энергопотреблением мобильных телефонов. Этот компромисс между энергопотреблением и возможностью эффективной визуализации информации обеспечил конкурентные преимущества планшетных ПК по сравнению с персональными компьютерами, породив при этом вопросы методики их использования в различных приложениях. В настоящее время планшетные ПК находят применение в бытовом секторе для решения ежеднев-

ных задач, в промышленности планшетные ПК используются для повышения производительности труда. Планшеты также могут быть задействованы в системах оповещения о чрезвычайных ситуациях и террористических атаках.

Переход к широкому использованию мобильных вычислительных систем открывает новые возможности для повышения эффективности в различных специальных приложениях. Быстрый доступ к информации и вычислительным ресурсам из любой точки, возможность использовать в незнакомой местности карты в режиме реального времени и оперативно обмениваться данными позволяют повысить эффективность выполнения задач.

В [2] отмечается, что ещё в 2012 году Министерством обороны США была разработана стратегия использования мобильных устройств в специальных приложениях [3]. Основное внимание в стратегии уделено вопросам улучшения инфраструктуры систем связи с подвижными объектами, тактико-техническим характеристикам мобильных устройств для решения различных задач специальных приложений и разработке мобильных приложений для специальных целей. Несмотря на значительные успех, достигнутые на рынке бытового применения планшетных компьютеров, их использование в специальных приложениях требует разработки особых стратегий, позволяющих



Фото ИТАР-ТАСС



Фото Panasonic

Рис. 1. Эволюция систем связи для специальных приложений

использовать все преимущества современных информационных технологий. В статье рассматриваются особенности применения планшетных ПК в специальных приложениях.

### **ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМ СВЯЗИ С ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ В ЭПОХУ ПОСЛЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ**

Для коммуникации человек традиционно использовал слуховые каналы (бой барабанов, речь, телефонная связь и т.п.), визуальные (маяки, системы жестов, семафорная азбука, применявшаяся многие десятилетия в ВМФ РФ и т.п.). Однако широкое внедрение систем беспроводной связи и Интернета позволяет значительно повысить пропускную способность систем связи и обеспечить обмен информацией в режиме реального времени. На рис. 1 проиллюстрирована эволюция систем связи для специальных приложений.

Беспроводная связь обеспечивает пользователю, оснащённому мобильным устройством, возможность использования различных вычислительных ресурсов и информационных баз данных. При этом на первый план выходят проблемы, связанные с распределением спектра, изменением структуры информационных систем для специальных приложений с целью поддержки беспроводных технологий и обеспечения информационной безопасности.

Радиочастотный спектр является ограниченным естественным ресурсом. Особенно востребован диапазон частот 410–6200 МГц, в котором обеспечивается компромисс между размерами приёмно-передающих устройств и скоростью затухания сигнала в естествен-

ных радиотрассах, особенно в условиях плотной городской застройки, а также в горах, лесистой и сильно пересечённой местности. Применение смарт-антенн, технологий MIMO (Multiple Input – Multiple Output), базирующихся на кодировании сигналов с использованием нескольких антенн, технологий совместного использования спектра позволяют работать в радиочастотном спектре более эффективно.

В стратегии использования мобильных устройств в специальных приложениях [3] отмечается необходимость развёртывания беспроводных сетей в критических областях, используя коммерческие протоколы IEEE 802.11 в диапазонах 0,9; 2,4; 3,6 и 5 ГГц (более известные пользователям как Wi-Fi) и технологии 3GPP LTE в диапазоне 700–3600 МГц (более известные пользователям как 4G).

При этом для обеспечения бесперебойного применения Интернет-планшетов в специальных приложениях необходимо обеспечить защиту от возможных атак, как традиционных (спам, вирусы), так и принципиально новых видов несанкционированного доступа, связанных с использованием внешних мобильных устройств и естественных радиоканалов, доступных различным пользователям при наличии соответствующей аппаратуры.

### **РАЗРАБОТКА СТАНДАРТОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАНШЕТНЫХ ПК В СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ**

Для использования Интернет-планшетов в специальных приложениях необходима разработка методик их применения с целью обеспечения безопасности и совместимости с суще-

ствующими информационными системами.

К одному из принципиально важных вопросов относится ограниченная функциональность планшетных ПК по сравнению с IBM PC совместимыми компьютерами. При этом на первый план выходит выбор операционной системы. В существующих Интернет-планшетах используются операционные системы Android (компания Google); iOS (компания Apple), а также адаптации более функциональной и распространённой Windows 8 (компания Microsoft) или высоконадёжной QNX (компания RIM). При этом использовать весь спектр существующего программного обеспечения, доступного для персональных компьютеров, не представляется возможным. Поясним это на примере операционной системы iOS, которая относится к семейству UNIX-подобных операционных систем. Несмотря на богатые потенциальные возможности, функциональность операционной системы iOS сильно ограничена политикой компании Apple. Например, устанавливать приложения можно только из официального магазина приложений. В связи с этим операционная система Windows 8 является более привлекательной. У Windows 8 шире функциональные возможности по сравнению с другими операционными системами, в том числе существует потенциальная возможность использования программного обеспечения, предназначенного для Windows 8.

Необходимо отметить, что, несмотря на низкую стоимость коммерческих планшетов по сравнению с защищёнными компьютерами [1], планшетные ПК не имеют необходимой степени защиты от несанкционированного досту-

па, что существенно снижает возможности их применения в специальных приложениях. В стратегии использования мобильных устройств в специальных приложениях [3] отмечается, что перед Министерством обороны США стоит задача разработки стандартов для обеспечения безопасности использования планшетных ПК за счёт их адаптации для решения специальных задач. В стратегии также отмечается необходимость разработки стандартов по контролю доступа в информационные системы Министерства обороны США с помощью мобильных устройств, регулярному сканированию мобильных устройств, обновлению вирусных баз, установке системных обновлений, а также методик синхронизации мобильных устройств.

Переход к широкому использованию планшетов требует проведения специальных тренингов. В стратегии использования мобильных устройств в специальных приложениях [3] отмечается, что в первую очередь пользователям должна быть понятна разница между использованием мобильных устройств в личной жизни и при решении задач специального назначения. При этом особое внимание уделяется обучению для выбора требуемого уровня информационной безопасности.

### **РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ПЛАНШЕТНЫХ ПК**

Для применения планшетов в специальных приложениях требуется разработка специальных мобильных приложений. В стратегии использования мобильных устройств в специальных приложениях [3] отмечается, что к первоочередным задачам необходимо отнести создание среды разработки мобильных приложений, включающей средства разработки, документацию и автоматизацию процесса реализации кода и тестирования. Необходимо отметить, что существующие коммерческие среды разработки программного обеспечения обеспечивают эти требования, однако они ориентированы на определённые операционные системы. В стратегии использования мобильных устройств в специальных приложениях [3] отмечается необходимость создания кросс-платформенных приложений, способных работать на различных операционных системах. В стратегии также указываются требования к среде разработки: наличие возможностей,

существующих в коммерческих аналогах, поддержка стандартов контроля доступа, обеспечение требований безопасности и необходимой функциональности.

К важным направлениям также относится сертификация разработанных мобильных приложений. Она включает в себя проверку выполнимости требований безопасности для использования в сетях соответствующих министерств и ведомств. Основное внимание уделяется контролю вирусов и отсутствию вредоносных программ-шпионов. Для обмена данными между различными платформами предлагается проведение исследований по выбору общего формата передачи данных. При этом обязательно должно быть сертифицировано отсутствие возможности перехода пользователя и передачи специальных данных на несанкционированные серверы и устройства. В стратегии использования мобильных устройств в специальных приложениях [3] отмечается, что при разработке приложений для планшетов необходимо учесть корректное воспроизведение информации с учётом размера экрана, особенности интерфейса, включая характеристики сенсорного экрана, а также наличие модулей GPS, гироскопов и акселерометров и обеспечение соединения с беспроводными сетями.

### **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАНШЕТНЫХ ПК РАЗЛИЧНЫМИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ**

При разработке методологии применения планшетов в специальных приложениях необходимо чёткое разграничение типов пользователей с учётом особенностей их должностных обязанностей. В стратегии использования мобильных устройств в специальных приложениях [3] выделено 3 типа пользователей: командный состав, боевые подразделения и службы обеспечения. Под пользователями служб обеспечения понимаются сотрудники, обеспечивающие работу служб связи. К командному составу отнесены лица, принимающие решения. К служащим боевых соединений отнесены пользователи, выполняющие боевые операции и находящиеся на различных уровнях доступа к секретной информации (открытый доступ, для служебного пользования, совершенно секретно и т.д.) и на территории, отличающейся по доступности

беспроводных сетей и по условиям внешней среды использования Интернет-планшетов (в воздухе, на корабле или на сильно пересечённой местности и т.п.). Необходимо отметить, что в стратегии [3] отмечается, что для командного состава необходимо обеспечить приоритет доступа, в то время как для служащих боевых подразделений необходимо использование защищённых компьютеров. Особенности защищённых компьютеров по сравнению с их коммерческими аналогами подробно рассмотрены в [4, 5].

Перечислим наиболее важные особенности защищённых компьютеров.

**1. Устойчивость к воздействию механических факторов.** Интернет-планшет должен сохранять работоспособность в условиях воздействия вибраций и механических ударов (регламентируется стандартом испытаний MIL-STD 810G, метод 516.6).

**2. Устойчивость к воздействию климатических факторов.** Интернет-планшет должен быть работоспособным в широком диапазоне температур (регламентируется стандартами испытаний: работоспособность при воздействии высоких температур — MIL-STD 810G, метод 501.5, работоспособность при воздействии низких температур — MIL-STD 810G, метод 502.5, и работоспособность при температурном шоке — MIL-STD 810G, метод 503.5) и при воздействии ионизирующих излучений (регламентируется стандартом MIL-STD-883).

**3. Обеспечение защиты информации.** В планшете необходима поддержка работоспособности носителей информации и защита от несанкционированного доступа.

Необходимо отметить, что наиболее популярный Интернет-планшет iPad может работать только в диапазоне температур от 0 до 35°C, при относительной влажности от 5 до 95% без конденсации и сильно перегревается при попадании прямого солнечного света.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В статье рассмотрены вопросы применения планшетных ПК в специальных приложениях. Несмотря на значительные преимущества, обеспечиваемые коммерческими планшетными ПК, и достаточно низкую стоимость устройств, их применение для решения специальных задач сдерживается рядом факторов. К важнейшим следует отнести отсутствие возможно-

# ПРОВЕРЕННАЯ НАДЁЖНОСТЬ



## Работа в любых условиях

Компактные и лёгкие защищённые ноутбуки и планшеты Panasonic Toughbook и Toughpad созданы для работы в суровых полевых условиях. Они защищены от ударов, вибрации, влаги, пыли, воздействия высоких и низких температур. Благодаря высокой яркости экрана картинку отчётливо видно даже под прямыми солнечными лучами. Ноутбуки и планшеты Panasonic предназначены для комплексных решений автоматизации и управления на промышленных предприятиях, где в первую очередь требуются надёжность, высокая производительность и продолжительное время автономной работы.

**TOUGHBOOK**

**TOUGHPAD**

Intel и логотипы Intel, Intel Core, Intel vPro, Ultrabook, Core Inside и vPro Inside являются товарными знаками компании Intel Corporation® в США и других странах.



TOUGHBOOK CF-19



TOUGHPAD FZ-G1








**ПРЕМЬЕР-ПАРТНЁР КОМПАНИИ PANASONIC**



**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



Характеристики планшетных ПК

| Характеристики                     | iPad mini™                                                                                                                                                                                                                                     | ПКМ-01                                                                                                                                                   | Getac E110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Panasonic FZ-G1                                                                                                              | Getac Z710                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Внешний вид</b>                 |                                                                                                                                                               |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |                                                                                  |
| <b>Класс защиты</b>                | –                                                                                                                                                                                                                                              | IP65                                                                                                                                                     | IP65                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | IP65                                                                                                                         | IP65                                                                                                                                                                |
| <b>Процессор</b>                   | Двухъядерный процессор A5                                                                                                                                                                                                                      | Freescale i.MX6 1 ГГц (2 ядра)                                                                                                                           | Intel® Atom™ N2800 1,86 ГГц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Intel® Core™ i5-3437U vPro™ 1,9 ГГц                                                                                          | TI OMAP 4430 Dual Core                                                                                                                                              |
| <b>Объём ОЗУ</b>                   | До 1024 Мбайт                                                                                                                                                                                                                                  | 1–2 Гбайт                                                                                                                                                | 4 Гбайт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 Гбайт DDR3L SDRAM (макс. 8 Гбайт)                                                                                          | 1 Гбайт MDDR                                                                                                                                                        |
| <b>Внутренний накопитель</b>       | До 128 Гбайт флэш-памяти                                                                                                                                                                                                                       | 8/16 Гбайт SSD                                                                                                                                           | 64 Гбайт SSD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 128 Гбайт SSD                                                                                                                | 16 Гбайт iNAND                                                                                                                                                      |
| <b>Размер дисплея</b>              | 7,9"                                                                                                                                                                                                                                           | 8,4"                                                                                                                                                     | 10,1"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10,1"                                                                                                                        | 7,0"                                                                                                                                                                |
| <b>Разрешение дисплея</b>          | До 2048×1536 точек                                                                                                                                                                                                                             | 800×600 точек                                                                                                                                            | 1366×768 точек                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1920×1200 точек                                                                                                              | 1024×600 точек                                                                                                                                                      |
| <b>Интерфейсы ввода-вывода</b>     | Разъём Lightning                                                                                                                                                                                                                               | USB 2.0 OTG; CAN 2.0 (при использовании док-станции); Mic in (при использовании док-станции); Line out (при использовании док-станции); Gigabit Ethernet | 1×встроенный микрофон; 1×аудиовыход мини-джек; 2×USB 2.0 (4-контактный); 1×LAN (RJ-45); 1×RS-232                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1×USB 3.0; 1×HDMI; 1×гарнитура; одна из опций: 1×USB 2.0; 1×LAN (RJ-45); 1×D-sub 9-контактный                                | MicroSDHC; 2×USB 2.0                                                                                                                                                |
| <b>Интерфейсы связи</b>            | Wi-Fi 802.11a/b/g/n (802.11n в диапазонах 2,4 ГГц и 5 ГГц); Bluetooth 4.0; CDMA EV-DO Rev. A и Rev. B (800, 1900, 2100 МГц); GSM/EDGE (850, 900, 1800, 1900 МГц); UMTS/HSPA+/DC-HSDPA (850, 900, 1900, 2100 МГц); LTE (полосы 1, 3, 5, 13, 25) | Wi-Fi 802.11b/g; Bluetooth; GSM 900/1800, LTE (опционально); две SIM-карты; NFC (опционально)                                                            | 10/100/1000Base-T Ethernet; Intel® Centrino® Advance-N 6205; 802.11a/g/n Wi-Fi; Bluetooth v4.0 class 1; РЧ-антенна pass-through для GPS и WWAN                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bluetooth v4.0+ EDR class 1; Intel® Centrino® Advanced-N 6235 802.1a/b/g/n совместимый Wi-Fi                                 | Bluetooth v2.1+ EDR class 2; 802.11b/g/n Wi-Fi                                                                                                                      |
| <b>Диапазон рабочих температур</b> | 0...+35°C                                                                                                                                                                                                                                      | –20...+60°C (–30°C опция)                                                                                                                                | 0...+60°C (–20°C опция)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | –29...+60°C                                                                                                                  | –20...+50°C                                                                                                                                                         |
| <b>Габаритные размеры</b>          | 200×134,7×7,5 мм                                                                                                                                                                                                                               | 260×180×23 мм                                                                                                                                            | 280×184×40,5 мм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 270×188×19 мм                                                                                                                | 218×142×27 мм                                                                                                                                                       |
| <b>Масса</b>                       | 0,341 кг                                                                                                                                                                                                                                       | 1,5 кг                                                                                                                                                   | 1,6 кг                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,1 кг                                                                                                                       | 0,8 кг                                                                                                                                                              |
| <b>Операционная система</b>        | iOS                                                                                                                                                                                                                                            | Android 4.x                                                                                                                                              | Windows® 7 Professional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Windows 8                                                                                                                    | Android 4.1                                                                                                                                                         |
| <b>Дополнительное оборудование</b> | Модуль GPS и ГЛОНАСС; видекамеры (фронтальная и заднего вида)                                                                                                                                                                                  | Модуль GLONASS/GPS (одновременная работа двух систем); видекамера; док-станция                                                                           | 1×PCMCIA Type II; 1×устройство чтения смарт-карт; 1×устройство чтения SD-карт (установлен в слот PCMCIA Type II); модуль широкополосной мобильной связи Gobi™ 3000; SiRFStarIV™ GPS; интеллектуальное устройство бесконтактного чтения RFID и карт (установлен в слот PCMCIA); при использовании автомобильной док-станции: 4×USB, 2×RS-232, 1×VGA, 1×микрофон, 1×аудиовыход, 2×разъём для подключения РЧ-антенны | Gobi 3000; 1000Base-T/100 Base-TX/10Base-T; 1×MicroSD/SDXC; GPS; камера заднего вида; разъём для подключения внешней антенны | Модуль 3.5G WWAN (HSPA+/UMTS/EDGE/GPRS/GSM); сканер штрих-кодов 1D/2D, RFID-меток; Web-камера; модуль GPS; имеется Ех-исполнение для работы во взрывоопасных средах |



сти разработки собственных приложений, необходимость обеспечения достаточного уровня информационной безопасности, а также необходимость использования в жёстких условиях эксплуатации (низкие температуры, механические удары и вибрации и т.п.).

На российском рынке защищённых высоконадёжных планшетных ПК широко распространена продукция зарубежных производителей: фирмы Getac (модели F110, E110, Z710), фирмы Panasonic (модели CF-D1, CF-H2, FZ-G1, FZ-M1). Среди отечественных производителей защищённых мобильных вычислительных систем можно упомянуть отечественных производителей ОАО НИЦЭВТ (например, персональная портативная ЭВМ ЕС-1866.01 «Кулон» [6]), FASTWEL (например, планшетный компьютер ПКМ-01 [7]), ЗАО НТЦ «Элинс» (например, портативная ЭВМ [8]).

В таблице 1 приведены характеристики различных планшетных ПК зарубежных и отечественных производителей. Среди рассмотренных планшетов следует выделить устройства, подерживающие операционную систему

Android (например, ПКМ-01 и Getac Z710). Это объясняется тем, что уже существуют готовые программные решения, обеспечивающие защиту от атак и организацию доступа к защищённым информационным ресурсам. Среди возможных решений можно упомянуть криптошлюз ViPNet Client для операционной системы Android (ОАО «ИнфоТеКС», сертификат соответствия ФСБ России № СФ/124-2226 [9]).

Учитывая, что рынок защищённых компьютеров в РФ весьма специфичен и существует значительный сегмент, в который поставка иностранной вычислительной техники запрещена либо осуществляется под контролем военной приёмки, разработка и производство отечественных планшетных ПК является одной из приоритетных задач дальнейшего развития науки и техники в РФ.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. V. Bush. As We May Think [Электронный ресурс] // The Atlantic. – 1945. – № 7. – Режим доступа: <http://web.mit.edu/STS.035/www/PDFs/think.pdf>.
2. Зинченко Л. Тенденции рынка защищённых карманных и планшетных компьюте-

- ров // Современные технологии автоматизации. – 2013. – № 1.
3. Department of Defense Mobile Device Strategy [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.defense.gov/news/dod-mobilitystrategy.pdf>.
4. Медведев А. Защищённые карманные и планшетные компьютеры: тенденции развития, варианты исполнения, системные платформы // Современные технологии автоматизации. – 2012. – № 4.
5. Медведев А. Обзор и сравнение защищённых ноутбуков // Современные технологии автоматизации. – 2013. – № 3.
6. Персональная портативная ЭВМ ЕС 1866 [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.nicvt.ru/production/computer-engineering/pc/item/49-персональная-портативная-эвм-ес-186601-кулон>.
7. Планшетный компьютер ПКМ-01 : технические характеристики. – М. : ЗАО НПФ «Доломант», 2013.
8. НТЦ Элинс ПЭВМ [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.elins.ru/catalog/PEVM>.
9. ViPNet Client for Android [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.infotecs.ru/products/catalog.php?ELEMENT\\_ID=5459](http://www.infotecs.ru/products/catalog.php?ELEMENT_ID=5459). ●



## ЗАЩИЩЕННЫЕ ПАНЕЛЬНЫЕ ПК ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ



**AFP-6000**

Резистивный сенсорный экран

- Защита от царапин
- Прочность передней панели 7H

NEMA 4x/IP66



- Защита от напора воды под давлением
- Полная герметизация корпуса

Корпус из нержавеющей стали 316L



- Отличные антикоррозийные свойства
- Гигиеничный и легко очищаемый

**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ ААЕОН**



Тел.: (495) 234-0636 • факс: (495) 234-0640 • [info@prosoft.ru](mailto:info@prosoft.ru) • [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)





Виктор Гарсия

# Interscale M – универсальный корпус для одноплатных встраиваемых приложений от компании Schroff

Целью данной статьи является первоначальное ознакомление с конструкцией, основными функциями и возможностями модификации корпусов Interscale M компании Schroff в соответствии с требованиями конкретного приложения.

## ВВЕДЕНИЕ

Компания Schroff хорошо известна на российском рынке как надёжный поставщик качественных шкафов и корпусов для электронного оборудования. Использование конструктивов, соответствующих стандарту МЭК 60297 (или, как его чаще называют, 19-дюймовому стандарту), позволяет разработчикам удобно и свободно использовать широчайшую номенклатуру готовых конструктивных элементов для построения масштабируемых вычислительных комплексов различного назначения. Однако, особенно за последние годы, на рынке наблюдается отчётливая тенденция к микроминиатюризации вычислительных и управляющих микропроцессорных систем, которая особенно явно заметна в области встраиваемых приложений, где всё чаще удаётся

разместить все компоненты системы на одной печатной плате, или, например, на плате с установленным на ней мезонинным модулем. Очевидно, что для корпусирования такого одноплатного решения 19-дюймовый конструктив окажется слишком громоздким и избыточным, и требуется специальный корпус, причем желательно, чтобы он точно соответствовал размерам и расположению внешних интерфейсов конкретной печатной платы.

Первой попыткой создания компанией Schroff такого корпуса для одноплатных решений была разработка на основе популярного 19-дюймового приборного корпуса Ratiopac PRO – специального низкопрофильного корпуса с горизонтальным расположением 1 или 2 печатных плат стандартного типоразмера, однако эта попытка не имела рыночного успеха по двум причинам. С одной стороны, для одноплатных решений неудобно использовать платы стандартного форм-фактора, рассчитанного на установку в 19-дюймовые корпуса с модульной структурой. С другой стороны, подобным решениям присущи концептуальные про-

блемы с охлаждением печатной платы, так как при стандартной компоновке в 19-дюймовом шасси она интенсивно обдувается стандартной системой охлаждения, разместить которую в маленьком корпусе не представляется возможным. Таким образом, на рынке возникли все предпосылки для разработки принципиально нового для компании Schroff корпуса Interscale M (рис. 1, 2) для одноплатных встраиваемых систем, причём при его разработке было решено использовать традиционный для компании Schroff платформенный принцип построения конструктивов, неоднократно и успешно опробованный ранее как при разработке шкафов (например VARISTAR), так и при разработке блочных каркасов и приборных корпусов (например EuropacPRO). Использование платформенного принципа при разработке корпуса Interscale M позволило в рамках единой платформы обес-



Рис. 1. Внешний вид корпусов Interscale M



Рис. 2. Основные компоненты корпуса Interscale M

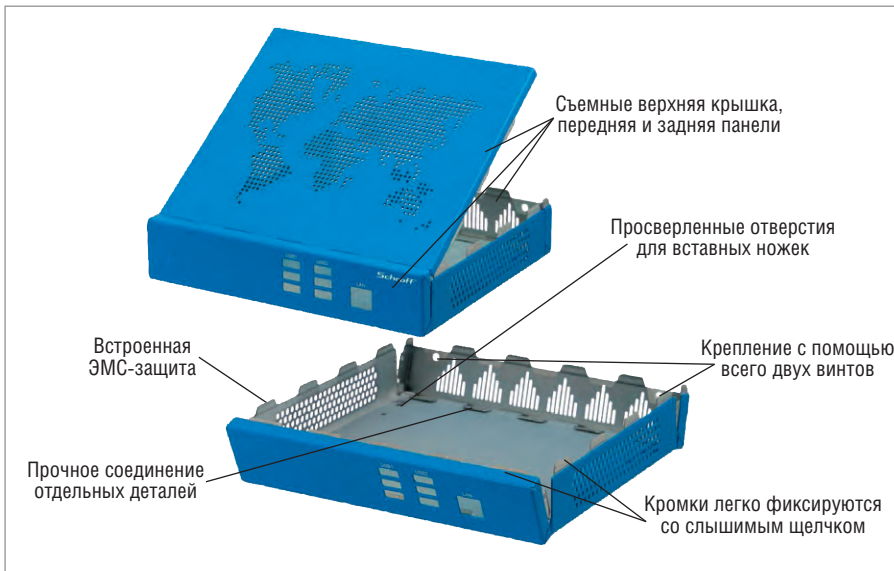


Рис. 3. Конструкция корпуса Interscale M

печить возможность построения огромного семейства различных по размерам и функциональным возможностям корпусов для самых разнообразных встраиваемых вычислительных систем.

Целью данной статьи является первоначальное ознакомление с конструкцией, основными функциями и возможностями модификации данных корпусов в соответствии с требованиями конкретного приложения.

### КОРПУС В СТАНДАРТНОМ ВАРИАНТЕ ПОСТАВКИ

Помимо отличного соотношения цены и качества, корпус Interscale M отвечает высоким требованиям к техническому совершенству, которыми славятся изделия марки Schroff.

Корпус имеет тщательно продуманную конструкцию с ключевыми особенностями, показанными на рис. 3.

Для удобства установки печатных плат в корпусе предусмотрена отдельная съёмная монтажная панель (рис. 4), крепёжные отверстия в которой при серийном производстве изготавливаются под конкретную печатную плату. На этапе первоначального моделирования для ускорения работ можно заказать систему под-

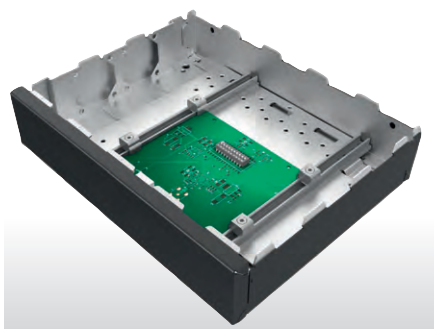


Рис. 4. Монтажная панель корпуса Interscale M

вижных универсальных крепёжных шин для установки любой печатной платы. В стандартной комплектации монтажные панели поставляются с простыми вставными ножками для монтажа. Корпус может также комплектоваться складными пластиковыми ножками или специальными этажерочными ножками для облегчения установки корпусов друг на друга.

Корпус может иметь два варианта исполнения системы охлаждения, отличающихся способом крепления вентиляторного комплекта, мощность которого также может варьироваться в зависимости от требований конкретного приложения. Вентиляторный комплект может крепиться непосредственно к монтажной панели (и соответственно выниматься из корпуса вместе с ней) или устанавливаться на отдельном держателе (рис. 5).

Кроме того, предусмотрены стандартные варианты крепления самого корпуса к внешним конструктивным элементам, такие как монтажный адаптер на DIN-рейку (рис. 6) или (при подходящих размерах корпуса) монтажные кронштейны для установки в 19-дюймовую стойку (рис. 7).

Для облегчения проводимых клиентом опытно-конструкторских работ для стандартных корпусов Interscale M подготовлена полная конструкторская докумен-

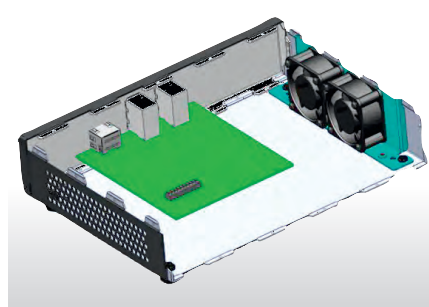


Рис. 5. Установка вентиляторного комплекта на отдельном держателе

тация в формате 3D (STEP), а также документация в печатном виде и отчёты об испытаниях. Данная информация будет опубликована на сайте компании Schroff.

Комплект поставки корпуса Interscale M в стандартном исполнении включает:

- корпус, окрашенный в стандартный цвет RAL 7016, состоящий из четырёх деталей (степень защиты IP30) в 21 типоразмере (высота 1, 2 или 3 U, ширина от 133 до 399 мм, глубина от 133 до 310 мм), поставляемый со склада с системой электромагнитного экранирования;
- сплошные или перфорированные боковые стенки для улучшенного охлаждения;
- съёмные переднюю и заднюю панели из алюминия для удобства модификации;
- руководство по эксплуатации.

Покупателю предлагается быстрое решение по принципу Do it yourself (сделай сам), которое легко реализуется благодаря следующим возможностям:

- быстрого монтажа и демонтажа;
- прямого доступа к печатной плате;
- быстрой разработки системы за счёт удобного механизма установки компонентов и продуманных принадлежностей;
- реализации индивидуального внешнего вида за счёт возможности простых модификаций;
- бесплатной загрузки чертежей в формате 3D STEP;
- доступа к отчётам о проверках и испытаниях тепловых режимов;
- прямой поставки принадлежностей со склада.

### КОРПУС В МОДИФИЦИРОВАННОМ ВАРИАНТЕ ПОСТАВКИ

Модифицированный вариант поставки представляет собой дополнение стандартного варианта следующими дополнительными возможностями:

- модификация при заказе от 1 штуки;
- простое ценообразование благодаря общей цене на окраску, печать и добавление стандартных отверстий



Рис. 6. Монтажный адаптер на DIN-рейку



Рис. 7. Вариант для установки в 19-дюймовую стойку

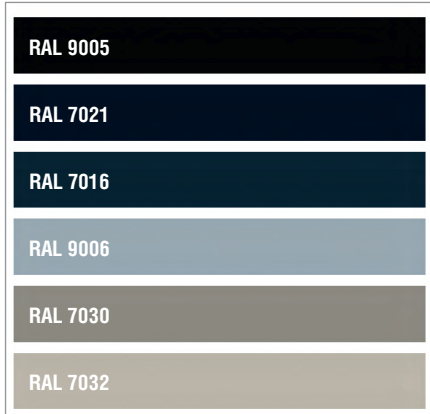


Рис. 8. Цветовая гамма корпусов в модифицированном варианте поставки

- (круглых, прямоугольных, под разъёмы D-Sub);
- оптимальный подбор принадлежностей;
- шесть стандартных цветов для корпусов (рис. 8);
- общая цена на печать с передней и задней сторон в один цвет.

Таким образом, использование корпуса Interscale M в модифицированном варианте поставки позволяет без увеличения сроков разработки системы (отсутствует необходимость тратить время на

запросы по расчёту цен модифицированных изделий) и при фиксированном, а значит, прогнозируемом заранее увеличении цены обеспечить соответствие корпуса требованиям большинства встраиваемых приложений.

Однако большинство — это, конечно, ещё не все возможные применения. Часто у клиента возникают особые требования, которые не могут быть удовлетворены даже в рамках модифицированного варианта поставки, и для таких случаев компания Schrack предлагает в рамках платформы Interscale M изготовление корпусов по индивидуальным (customized) требованиям заказчика.

### Корпус в индивидуальном варианте поставки

В рамках данного варианта поставки речь идёт уже о глубокой модификации, как в части конструкции, так и внешнего вида корпусов. При этом, в отличие от простого заказа клиентом индивидуального корпуса на обычном механическом производстве, предполагающего передачу на него полного комплекта окончательно утверждённой и корректно выполненной конструкторской документации, изготовленной силами клиента или его соисполнителя, в варианте, предлагаемом компанией Schrack, во-первых, от клиента не требуется своими силами разрабатывать полную конструкторскую документацию, а во-вторых, благодаря платформенной архитектуре корпуса Interscale M, допускается лёгкое внесение изменений в его конструкцию на любом этапе до начала производства корпусов в металле. Индивидуальный вариант изготовления корпуса однозначно можно рекомендовать в случае предполагаемого размера

проекта не менее чем 100 корпусов, так как в этом случае гарантируется 100-процентная реализация требований заказчика при не критичном росте стоимости проекта, отнесённой на тираж. Если же предполагаемый тираж проекта значительно менее 100 штук, то при выборе между модифицированным и индивидуальным вариантами поставки нужно учитывать экономическую целесообразность последнего в каждом случае.

Изготовление корпуса в индивидуальном варианте поставки предполагает:

- размер индивидуального проекта в среднем от 100 штук;
- подбор размеров корпуса по требованиям заказчика без ограничений;
- при заказе более 100 штук — возможность выбрать более выгодное исполнение корпуса из двух деталей для оптимизации стоимости серийного производства;
- расширенная цветовая палитра Schrack для корпусов — любые цвета из палитры RAL;
- многоцветная и нестандартная печать с передней и задней стороны (в том числе многоцветные логотипы, градиентные изображения и т.д.);
- изготовление любого количества отверстий и выемок любой формы сверх описанных в модифицированном варианте поставки;
- поставку специальных нестандартных принадлежностей по запросу.

Таким образом, компания Schrack предлагает заказчику на выбор 3 концепции сервиса при разработке и производстве корпусов Interscale M (рис. 9), оставляя выбор конкретного варианта на усмотрение заказчика.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

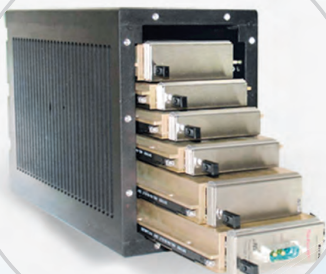
В заключение необходимо отметить, что хотя компания Schrack не первой выходит на уже достаточно развитый рынок корпусов для одноплатных встраиваемых систем, её подход предоставляет разработчику встраиваемой системы ряд уникальных преимуществ и удобств по сравнению с размещением заказа по готовой документации на механическом производстве, которые были описаны в статье, поэтому корпус Interscale M обязательно найдёт свою нишу на рынке и будет востребован широкими слоями разработчиков встраиваемых систем. ●

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

| Стандартный                                                                                                                                                                                  | Модифицированный                                                                                                                                                                             | Индивидуальный                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 размер для сплошных корпусов (IP30);<br>19 размеров для корпусов с перфорацией<br>+ чертежи, доступные для загрузки;<br>инструкция по эксплуатации;<br>инструмент для открывания корпусов | 21 размер для сплошных корпусов (IP30);<br>19 размеров для корпусов с перфорацией<br>+ чертежи, доступные для загрузки;<br>инструкция по эксплуатации;<br>инструмент для открывания корпусов | Индивидуальные размеры<br>Оптимизация конструкции<br>+ чертежи, доступные для загрузки;<br>инструкция по эксплуатации;<br>инструмент для открывания корпусов |
| 1 цвет                                                                                                                                                                                       | 6 вариантов цветов                                                                                                                                                                           | Различные цвета                                                                                                                                              |
| Самостоятельные модификации<br>(Do it yourself!)                                                                                                                                             | Общая цена на 5 стандартных отверстий на каждую переднюю и заднюю сторону                                                                                                                    | Любое количество отверстий<br>Любая форма отверстий                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                              | Печать в один цвет с передней и задней стороны                                                                                                                                               | Многоцветная и градиентная печать с передней и задней стороны                                                                                                |

Рис. 9. Сводная информация по вариантам заказа корпусов Interscale M

# 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

|                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>МОСКВА</b>       | Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>С.-ПЕТЕРБУРГ</b> | Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>АЛМА-АТА</b>     | Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com                                        |
| <b>ВОЛГОГРАД</b>    | Тел.: (8442) 260-048 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                           |
| <b>ЕКАТЕРИНБУРГ</b> | Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru |
| <b>КАЗАНЬ</b>       | Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>КИЕВ</b>         | Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com                          |
| <b>КРАСНОДАР</b>    | Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru                    |
| <b>Н. НОВГОРОД</b>  | Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru                   |
| <b>НОВОСИБИРСК</b>  | Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru      |
| <b>ОМСК</b>         | Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>САМАРА</b>       | Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru                  |
| <b>УФА</b>          | Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru                |
| <b>ЧЕЛЯБИНСК</b>    | Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                         |



Андрей Головастов, Александр Деркач, Раис Камалиев, Андрей Пашкин

# Программное обеспечение ADLINK для построения систем измерения и сбора данных

Эта статья – краткий обзор оборудования и программного обеспечения компании ADLINK, позволяющих создавать виртуальные измерительные приборы на базе вычислительных платформ под управлением ОС семейства Windows. В основе всего многообразия программного обеспечения ADLINK лежат два пакета: комплект разработчика программного обеспечения для устройств сбора данных xxx-DASK и пакет программ DAQPilot. Оба пакета представляют собой наборы драйверов уровня ядра для всего измерительного оборудования ADLINK, а также комплекты библиотек функций, классов, элементов управления и VI для популярных средств разработки ПО: Microsoft Visual C++/Visual Basic 6.0, Borland C++ Builder/Delphi, Microsoft Visual Basic .NET, Microsoft C# .NET, LabVIEW.

## ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ ДУАЛИЗМ И КОНЦЕПЦИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

С момента появления первого персонального компьютера у специалистов, занимающихся метрологией, возникла идея приспособить его для измерений. На сегодня существуют два различных подхода к применению ПК для решения подобных прикладных задач.

1. Обмен данными с помощью существующих интерфейсов между измерительным прибором и компьютером.
2. Применение самого ПК в качестве измерительного прибора.

Эти подходы существенно отличаются друг от друга, и если с первым всё достаточно ясно, то второй имеет определённые предпосылки. Одна из них – это требование построения измерительной системы с высоким уровнем автоматизации, другая – значительная стоимость реальных приборов, и третья – существенная экономия времени.

Например, вместо того чтобы собирать измерительный стенд с традиционными приборами, привязывать к ним

дополнительное компьютерное оборудование, необходимое для поддержки, записи и сохранения результатов, пользователь создаёт на базе ПК виртуальный инструмент, интегрирующий всё необходимое. Минимально для такого прибора требуются компьютер, плата сбора данных (DAQ) и специальное программное обеспечение. В отличие от классического прибора с неизменной функциональностью виртуальный прибор в большей степени создаётся пользователем, что значительно расширяет его границы, и имеет ряд ключевых преимуществ:

- высокая гибкость и универсальность, способность адаптироваться к задаче клиента,
- быстрая готовность полученных данных к последующим вычислениям,
- широкие возможности для использования различных программных продуктов,
- увеличение вычислительной мощности путём модернизации основного компьютера,
- масштабируемая память,

- простая комбинация различных аппаратных средств,
- оптимальное соотношение цены и производительности.

Использование ПК и программного обеспечения вместо реального прибора даёт возможность создавать практически любой прибор с нуля. Программное обеспечение является наиболее важной составляющей, именно оно и определяет виртуальный прибор. Знание аппаратных средств, понимание программных возможностей, умение работы с ними – это то, что реально поможет разработчику измерительной системы получить максимальный результат.

## Краткий обзор ПО для построения виртуальных приборов на базе оборудования ADLINK

Оборудование компании ADLINK, предназначенное для построения измерительных систем и систем сбора данных, хорошо известно читателям журнала «СТА» [1–3]. Менее освещено программное обеспечение, которое бес-

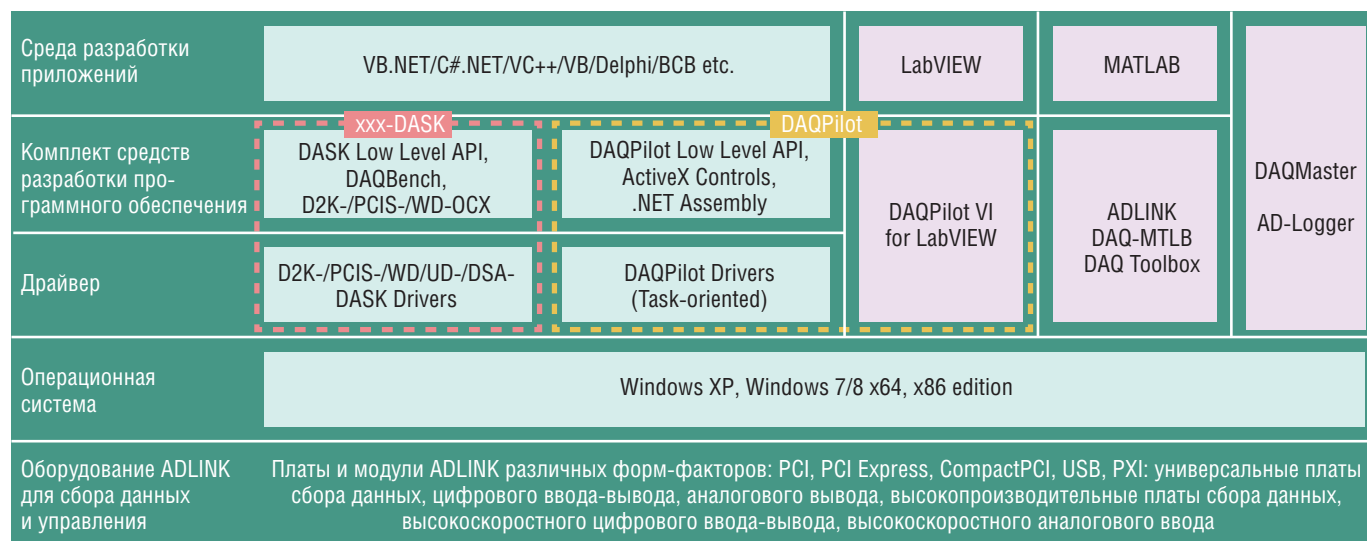


Рис. 1. Структура программного обеспечения ADLINK для построения систем измерения и сбора данных

платно поставляется компанией в комплекте с оборудованием и по сути является важнейшей составной частью программно-технических комплексов. Эта статья – попытка коротко рассказать читателю о ряде полезных программных инструментов, которые позволяют создавать виртуальные измерительные приборы с использованием оборудования ADLINK под управлением ОС семейства Windows.

На рис. 1 представлена диаграмма, на которой изображены основные программные продукты, разработанные компанией ADLINK для систем сбора данных и измерений. В основе всего многообразия программ лежат два фундаментальных пакета. Это комплект разработчика программного обеспечения для устройств сбора данных xxx-DASK и пакет программ DAQPilot. Оба пакета представляют собой, в первую очередь, наборы драйверов уровня ядра для всего измерительного оборудования ADLINK, а также комплект библиотек функций и компонентов для популярных средств разработки программного обеспечения Microsoft Visual C++/Visual Basic 6.0, Borland C++ Builder/Delphi, Microsoft Visual Basic .NET, Microsoft C# .NET. Драйверы разработаны для 32- и 64-разрядных версий операционных систем семейства Windows и обеспечивают, по словам изготовителя, возможность миграции прикладного ПО между платформами Windows.

Пакеты программ xxx-DASK и DAQPilot охватывают весь спектр оборудования ADLINK и регулярно обновляются производителем по мере появления новых изделий. Основное отличие xxx-DASK от DAQPilot состоит в идеологии построения интерфейса при-

кладного программирования (application programming interface) и, как следствие, в стиле проектирования прикладных программ.

Пакет xxx-DASK аппаратно ориентирован, построен в традиционном стиле и требует от программиста хорошего понимания аппаратной части измерительного оборудования и подсистемы ввода-вывода компьютерной платформы. Он позволяет максимально использовать возможности, заложенные в оборудовании компании ADLINK.

Пакет DAQPilot изначально спроектирован для построения измерительных задач (task oriented) и предоставляет прикладному программисту дружелюбный набор функций и компонентов, позволяющий проектировать и разрабатывать программу в терминах измерительной задачи. Идеологически этот подход очень близок концепции задачи (task) [4], реализованной в среде программирования виртуальных приборов LabVIEW компании National Instruments. От программиста не требуется глубокого понимания подсистемы ввода-вывода компьютерной платформы. Как правило, он должен оперировать такими абстрактными понятиями, связанными с интересующей его прикладной областью, как измерительная задача, измерительный канал, тактирование, синхронизация и т.п. Вся работа с оборудованием нижнего уровня возьмет на себя программное обеспечение пакета DAQPilot. Перенос акцента в программном интерфейсе DAQPilot существенно облегчает проектирование и разработку виртуальных приборов и позволяет программисту сконцентрироваться на решении прикладной задачи.

Кроме пакетов разработчика xxx-DASK и DAQPilot, в состав программного обеспечения входят библиотеки ActiveX-компонентов (controls), предназначенные для средств быстрой разработки, таких как VB6, C#, VB .Net, Delphi, и C++ Builder. В их числе библиотека DAQBench, содержащая большое количество элементов управления ActiveX, служащих для отображения данных, цифрового анализа и интеграции приложений. С помощью этой библиотеки легко разработать мощное приложение виртуального прибора или систему сбора данных и управления с развитым пользовательским интерфейсом.

В научных, инженерных и образовательных проектах найдут применение библиотеки DAQPilot Express VI (VI – Virtual Instrument) and Polymorphic VIs for LabVIEW™ и MATLAB® DAQ Toolbox for ADLINK DAQ Cards, которые позволяют легко интегрировать оборудование для сбора данных и управления компании ADLINK в прикладные программы, разработанные с помощью популярнейших пакетов LabVIEW и MATLAB.

Кроме комплектов драйверов, библиотек функций и компонентов, в состав программного обеспечения входит набор утилит, предназначенных для конфигурирования и тестирования оборудования и интеграции его в прикладные программы. Весьма полезной для этих целей является утилита DAQMaster, выполняющая целый спектр необходимых функций по работе с оборудованием и интеграцией его в прикладное ПО.

Для оперативной реализации задач сбора данных и записи их на диск предназначена утилита AD-Logger. AD-Logger является готовой програм-

мой с функциями виртуального прибора. AD-Logger построена на основе DAQPilot SDK, предоставляет пользователю развитый графический интерфейс, поддерживает весь спектр оборудования сбора данных ADLINK и не требует программирования.

**Краткий обзор оборудования ADLINK для построения виртуальных приборов**

При разработке проекта построения компьютерной системы сбора данных на базе ПК актуальным становится вопрос подбора соответствующей периферии ввода-вывода. Первое, с чем предстоит столкнуться, — это оптимизация поиска инструментальных плат. Здесь часто используются следующие основные параметры:

- количество каналов,
- разрядность АЦП характеризующая количество дискретных значений, выдаваемых преобразователем на выходе (например, для 16 бит это  $2^{16} = 65\,536$  уровней квантования),
- частота опроса/обновления (частота, с которой производится оцифровка аналогового входа или формирование выходного сигнала),

- диапазон входного и выходного сигнала,
- частотный диапазон.

Для того чтобы ответить на вопрос, какую плату выбрать из всех возможных аппаратных решений, сделаем краткий обзор оборудования на примере устройств, выпускаемых одним из лидеров этого сегмента — компанией ADLINK (табл. 1). Компания работает более 20 лет и имеет широчайшую номенклатуру, включающую линейки продукции, которые будут рассмотрены далее.

**Высокопроизводительные платы сбора данных серий DAQ/DAQe/PXI-2000, PCI-92xx**

В конструкции многофункциональных модулей семейства DAQ заложены прогрессивные модульные технологии. Платы представляют собой носитель и мезонин, объединённые в одном конструктиве. Носитель реализует основные функции, а мезонин дополняет их требуемой функциональностью и опциями, присущими конкретной плате. Данный подход позволяет реализовать значительное количество исполнений на базе общей для всех носителей схемотехники. Особое внимание следует уделить моделям серий DAQe-2208,

DAQe-2206, DAQe-2204, DAQe-2205, DAQe-2213, DAQe-2214 — они представляют собой высокопроизводительное решение для современных систем аналоговой обработки сигналов. Основной их особенностью является использование высокоскоростной технологии многоканальной передачи данных по шине PCI Express. Например, DAQe-2208 имеет 96 однополярных или 48 дифференциальных каналов аналогового ввода со скоростью оцифровки до 3 МГц. С помощью данных устройств можно построить сложные промышленные системы, подобные описанным в [5].

**Платы аналогового ввода-вывода общего назначения серии PCI-91xx**

Эта группа устройств характеризуется увеличенным количеством каналов от 16 до 64 у PCI-9116, частотой опроса от 100 до 333 кГц и разрешением от 12 до 16 бит. Большинство из них — это многофункциональные устройства (PCI-9114, PCI-9111, PCI-9112), рассчитанные на ввод и вывод аналоговых сигналов, дополненные дискретными входами-выходами. Платы PCI-9113 интересны ещё и наличием гальванической изоляции входов.



Таблица 1

**Платы аналогового вывода серий PCI/PCIe/cPCI-6xxx**





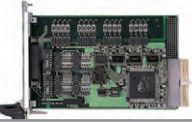




Основное назначение данных плат – генерация аналоговых сигналов, число каналов от 4 у PCI-6202 до 16 у PCI/PCIe/cPCI-6216, разрешение от 12 до 16 бит, частота обновления до 1 МГц. Платы PCI-6308 имеют два исполнения – PCI-6308A и PCI-6308V соответственно с гальванической изоляцией токовых выходов и выходов по напряжению, кроме этого, все платы оснащаются 4 дискретными входами/выходами.

**Платы аналогового ввода с высоким разрешением серий PCI/PXI-95xx**

Платы PCI-9527 на 4 канала и PXIe-9529 на 8 каналов имеют рекордное разрешение 24 бит и широкий динамический диапазон, частоту опроса 432 и 192 кГц соответственно. Благодаря наличию встроенного интерфейса IERE они могут быть непосредственно подключены к соответствующим датчикам, способны при помощи программно-аппаратных средств фильтровать шумы и с высокой достоверностью распознавать полезный сигнал.

Очень актуальное применение плат – это контроль состояния вращающихся

Форм-факторы устройств: USB, PCI, PCI Express, cPCI, PXI, PXI Express

| Исполнение системы      | Настольный ПК                                                                      | CompactPCI®                                                                         | PXI Systems Alliance                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Интерфейс ПК            |  |  |  |
| PCI                     |  |  |  |
| PCI EXPRESS®            |  | —                                                                                   |  |
| HI-SPEED CERTIFIED USB™ |  | —                                                                                   | —                                                                                   |

деталей машин. Для данного решения используются методы акустического мониторинга микрофонных и вибрационных датчиков. Ввиду сложной формы и спектра входного сигнала, наличия большого количества гармонических составляющих и помех задача решается только при помощи подобных устройств. В нашем применении необходима способность PCI-9527 различать как сильный, так и слабый сигнал,

то есть распознать незначительное изменение по сравнению с сигналом, характерным для нормальной работы устройства, машины, двигателя и т.д.

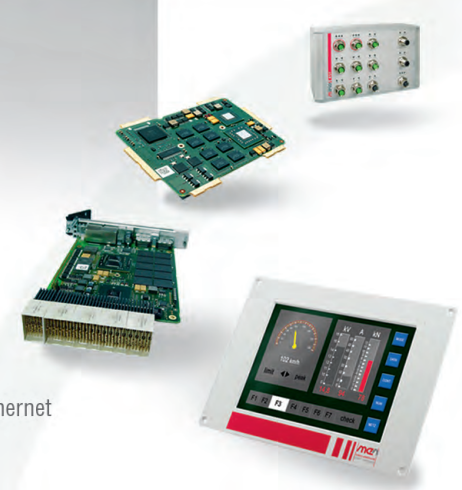
**Платы дискретного ввода-вывода серий PCI/PCIe/cPCI-7xxx**

Все платы 32-канальные и предназначены для приёма и выдачи однополярных дискретных сигналов, разли-

**Встраиваемые решения MEN**



- Высокое качество продукции в соответствии с ISO 9001/1400, AN/AS 9100, IRIS
- Высокая надёжность в соответствии с EN 50155, DO-254, E1
- Обеспечение уровней безопасности до SIL 4, DAL-A



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

- Компьютерные модули Rugged COM Express® (VITA 59) и ESMexpress®
- Платы в форматах CompactPCI®/PlusIO/Serial и VME
- Мезонинные модули PMC, XMC, M-Module™ I/O
- Защищённые коммутаторы Ethernet
- Встраиваемые и панельные компьютеры

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ MEN



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



Реклама

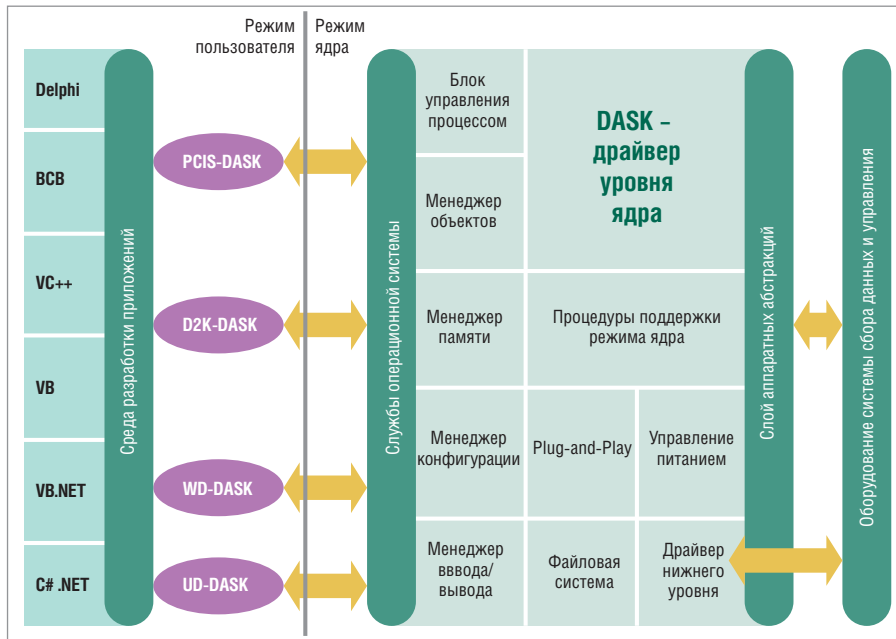


Рис. 2. Структура xxx-DASK

чаются по рабочей частоте от 2 до 100 МГц и скорости передачи данных от 12 до 200 Мбайт/с.

### Высокоскоростные платы АЦП с буферной памятью серий PCI/PXI/PXIe-98xx

Высокоскоростные аналого-цифровые преобразователи, или дигитайзеры, можно отнести к высокопроизводительным измерительным приборам. Данные устройства, кроме высоких скоростей опроса и больших значений разрешения, имеют встроенную память, применение которой обусловлено прежде всего необходимостью непрерывного приёма сигнала без каких-либо потерь. В программе ADLINK присутствуют платы с разрешением от 10 до 16 бит и частотой от 10 до 200 млн опросов/с. Они применяются всё чаще, порой в самых неожиданных областях.

Например, задача, которая решена с помощью дигитайзеров PXI-9816/9826/9846 и соответствующего ПО – это система распределённого измерения температуры протяжённых объектов. Такие системы успешно работают за рубежом для предотвращения пожаров в тоннелях, а также для контроля температуры нефтяных и газовых скважин. Здесь для измерения температуры вместо многочисленных термодатчиков применяется оптоволоконный кабель. Данное решение отличается высокой экономической эффективностью и позволяет получать до тысячи точных значений температуры при длине объекта до нескольких десятков километров. Рассмотрим решение. На

лазерный луч, проходящий по оптоволоконному кабелю, оказывают влияние различные факторы среды, в том числе и температура. Измеряя зависимость принимаемого светового сигнала от времени, можно определить температуру с привязкой к конкретной длине оптического пути. Чем выше частота дискретизации, тем точнее местоположение, а чем выше динамические характеристики АЦП (такие как разрешение и диапазон принимаемого сигнала), тем точнее значения температуры.

### Модули сбора данных с интерфейсом USB серий USB-19xx и USB-24xx

Серия USB-19xx включает АЦП и ЦАП с разрешением 16 бит, частотой опроса входов до 250 кГц и частотой обновления аналоговых выходов до 1 МГц. Серия USB-24xx – это устройства сбора данных с одновременным опросом 4 аналоговых каналов с разрешением 24 бит и частотой дискретизации до 1,6 кГц. Их конструкция опирается на накопленный компанией опыт создания аналоговых устройств сбора данных и предлагает удобства, характерные для USB-интерфейса: портативность, простоту подключения, поддержку plug-and-play, питание по USB-кабелю, высокую точность и надёжность измерений, необходимые при создании контрольно-измерительной аппаратуры для лабораторий и исследовательских центров.

Из всех представленных групп особенно выделяются устройства, специально предназначенные для создания высокопроизводительных многока-

нальных измерительных систем. В качестве платформы здесь используется оборудование, соответствующее магистрально-модульным стандартам CompactPCI, PXI, PXI Express. Они традиционно для ADLINK имеют аналогичную PCI/PCIe-платам схемотехнику и характеристики, однако включают все преимущества магистрально-модульной архитектуры, высокоточную системную синхронизацию, а также удобный приборный дизайн [1–3].

В заключение краткого обзора аппаратных средств отметим, что все платы комплектуются необходимыми драйверами и сопутствующим инструментальным ПО, которое можно свободно загрузить с сайта ADLINK.

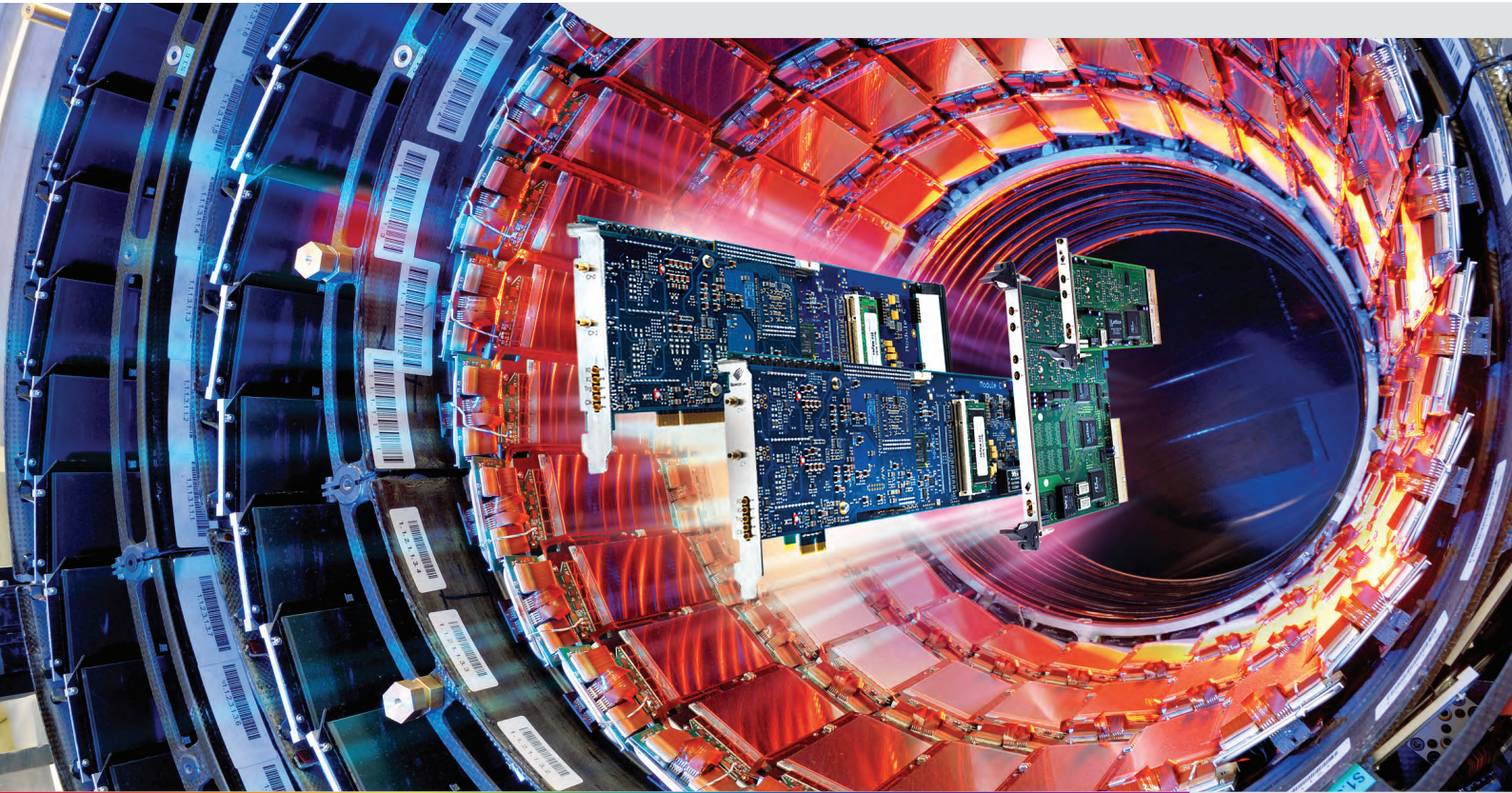
Далее переходим к основной части статьи – детальному знакомству с упоминавшимся программным обеспечением.

### xxx-DASK – АППАРАТНО ОРИЕНТИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКТ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ ПО ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ И СБОРА ДАННЫХ

#### Назначение и основные характеристики

Комплект программ, объединённых общим суффиксом DASK (D2K-DASK, PCIS-DASK, WD-DASK, UD-DASK, DSA-DASK for Windows), представляет собой набор драйверов уровня ядра для операционных систем Windows 8/7/Vista/XP/Server 2003, а также комплект библиотек функций для популярных средств разработки прикладного ПО: Microsoft Visual C++/Visual Basic, Borland C++ Builder/Delphi, Microsoft Visual Basic .NET, Microsoft C# .NET (рис. 2).

Традиционный аппаратно-ориентированный подход, реализованный при построении xxx-DASK, обеспечивает квалифицированному программисту максимальный доступ к функциональности плат аналогового и цифрового ввода-вывода компании ADLINK. Функции, входящие в комплект библиотек xxx-DASK, позволяют разработчику при программировании ввода и вывода аналоговых и цифровых сигналов использовать методы программного опроса или же прямого доступа к памяти с однократной или двойной буферизацией данных, которые обеспечивают непрерывный поток данных высокой производительности.



Для широкого спектра решений по сбору данных и генерации сигналов

### PCI/PCI-X и PCI Express

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

### 6U CompactPCI

- Около 80 вариантов модулей
- До 16 каналов
- Разрешение до 16 бит
- Частота опроса до 500 МГц

### 3U PXI

- Более 45 моделей
- Соответствие стандарту PXI
- Межмодульная синхронизация
- Тактирование 10 МГц
- Память до 512 Мбайт



### Программное обеспечение, системы сбора данных

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



## ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SPECTRUM



**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.: (8442) 260-048 • 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

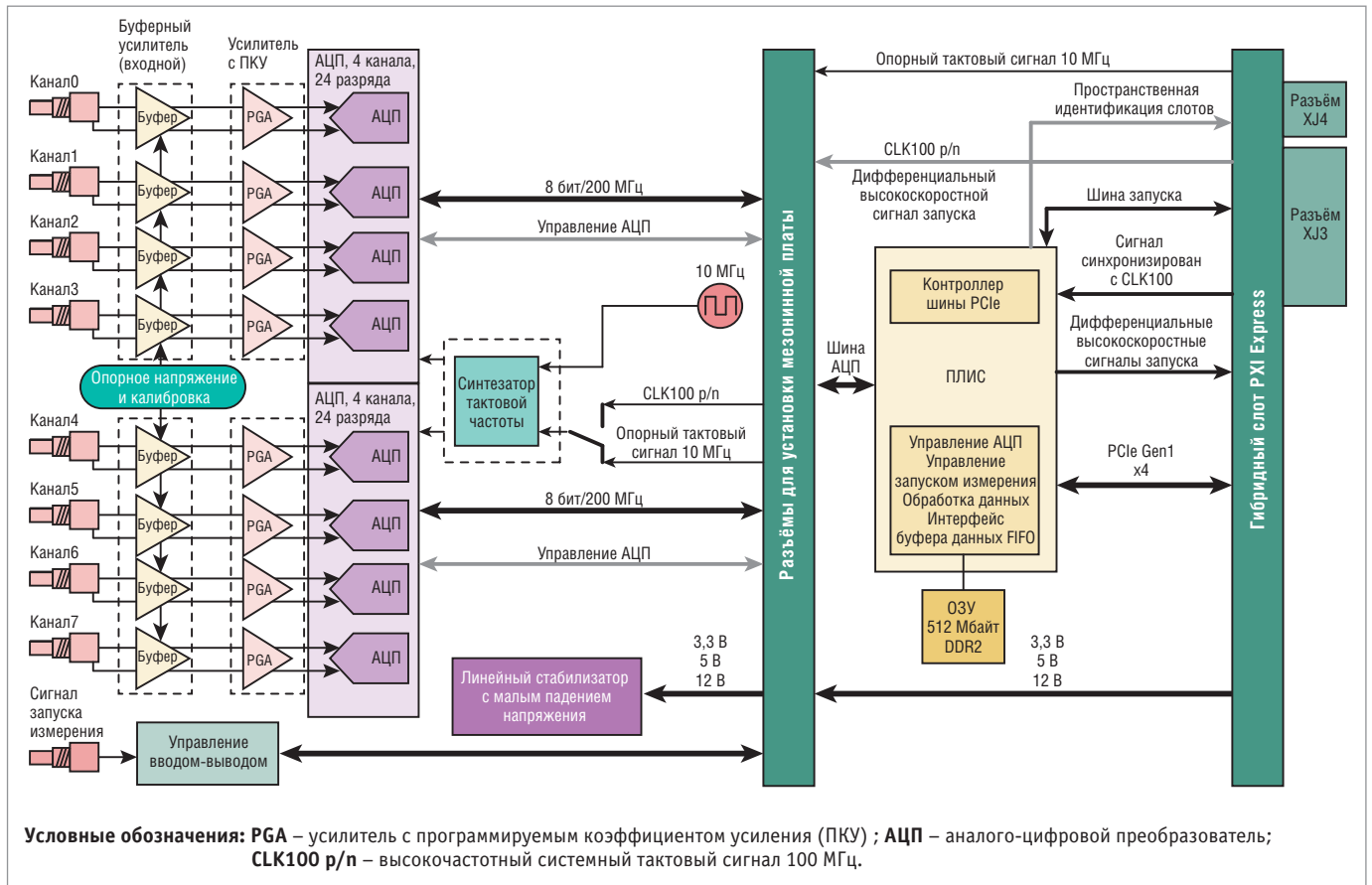


Рис. 3. Структурная схема быстродействующего АЦП PXIe-9848

Весь комплект xxx-DASK состоит из нескольких пакетов: D2K-DASK, PCIS-DASK, WD-DASK, UD-DASK, DSA-DASK for Windows, однако интерфейс прикладного программирования (API) в рамках одного пакета единообразен и позволяет без особого труда переносить программное обеспечение, разработанное для одного устройства, на другое в рамках серии, а также из одной среды программирования в другую. Для операционной системы Windows 7 в комплект xxx-DASK входят как 32-разрядные, так и 64-разрядные версии драйверов ядра для полного спектра устройств. Пакеты PCIS-DASK (для плат ADLINK серий PCI/PCIe/cPCI), D2K-DASK (для плат ADLINK серий DAQ/DAQe/PXI-2000) и WD-DASK (для высокоскоростного дигитайзера ADLINK) также поддерживают работу с 64-разрядными версиями ОС Windows XP Professional и Windows Server 2003, включая архитектуру AMD64 и Intel x86-64.

Начиная с Windows 7 x64, компания Microsoft требует наличия цифровой подписи для всех драйверов. Это требование Microsoft направлено на сокращение числа сбоях и повышение стабильности работы драйверов за счёт увеличения ответственности поставщиков аппаратного и программного обес-

печения за допущенные ошибки. По этой причине все 64-разрядные драйверы ADLINK DASK для Windows 7 x64, которые могут быть установлены в соответствии с моделью пользовательских привилегий, обладают цифровой подписью.

**Краткое описание библиотеки WD-DASK**

При подготовке статьи мы воспользовались комплектом оборудования, состоящим из шасси PXES-2590/PMK-1524, модуля контроллера PXIe-3975 и модуля высокоскоростного АЦП PXIe-9848. Для программирования высокоскоростных модулей 9816, 9820, 9826, 9842, 9846, 9848 предназначен пакет программ WD-DASK. Остановимся немного подробнее на описании этого пакета.

Загрузить архив с новой версией установочного пакета WD-DASK можно с сайта компании ADLINK, предварительно зарегистрировавшись. После установки пакета в каталоге WD-DASK будут созданы подкаталоги, содержащие файлы пакета. В каталоге LIB находятся библиотеки импорта WD-DASK.lib, WD-DASK64.lib, WD-DASK\_bc.lib для Visual C/C++ и Borland C++, а также файлы экспорта

WD-DASK.dll и WD-DASK64.dll. В каталоге INCLUDE содержатся заголовочные файлы для C/C++, а также файлы, предназначенные для импорта внешних функций из WD-DASK.dll и WD-DASK64.dll в программы, разрабатываемые на Visual Basic 6, Delphi, C# и Visual Basic .NET (VB .NET). В каталоге MANUAL расположены pdf-файлы DAQ Card Driver and Software Installation Guide for Windows® и Function Library Reference, содержащие руководство по установке программы и описание библиотеки функций WD-DASK. В каталоге UTIL находятся утилиты для работы с программами. Каталоги SAMPLES и SAMPLES\_X64 содержат обширные библиотеки, содержащие примеры программ с исходными текстами на популярных языках программирования Visual C/C++, Visual Basic 6, C# и Visual Basic .NET В корне каталога WD-DASK находится файл RelNotes.txt, содержащий описание изменений в обновлениях пакета WD-DASK и перечень поддерживаемого пакетом оборудования.

Всего в состав библиотеки WD-DASK входит 55 функций. Все функции сгруппированы в несколько классов по своему назначению: функции конфигура-

ции измерительного оборудования; группа функций измерения аналогового сигнала, включающая функции конфигурирования оборудования и однократного или непрерывного измерения аналогового сигнала, функции ввода-вывода дискретных сигналов, функции калибровки и группа функций управления синхронизацией измерений по интерфейсу SSI.

### Описание примера построения виртуального прибора с использованием модуля PXIe-9848

В обширной библиотеке, состоящей из примеров программ, для демонстрации мы выбрали пример программы для виртуального прибора на базе модуля PXIe-9848, реализованный средствами языка программирования Visual Basic 6.0.

Модуль PXIe-9848 представляет собой 8-канальный 14-разрядный быстродействующий АЦП со скоростью преобразования до 100 млн отсчётов/с.

PXIe-9848 имеет встроенную память до 512 Мбайт для временного хранения данных, что позволяет оптимизировать передачу данных в компьютерную платформу. Структурная схема модуля приведена на рис. 3. Внутренняя логика работы подсистем модуля и их взаимодействие подробно описаны в руководстве по эксплуатации [6].

Рассмотренный нами проект vb9848dma состоит из двух форм: SettingForm и dma9848, реализующих интерфейс пользователя, и двух программных модулей: Module1 и WD-DASK. Отличительной особенностью каждого проекта, реализованного на языке Visual Basic 6.0 с использованием пакета WD-DASK, является включение в состав проекта модуля WD-DASK.bas. Модуль содержит объявления констант, коды ошибок и объявления функций, импортируемых из библиотеки WD-DASK.dll. После установки пакета WD-DASK модуль располагается в подкаталоге WD-DASK\INCLUDE, и его включение в проект необходимо для импорта функций пакета из dll-библиотеки WD-DASK.dll в проект на VB. Подробно вопросы применения в проектах на VB функций, входящих в dll-библиотеки, освещены в литературе по программированию [7, 8].

Выполнение программы начинается с загрузки формы SettingForm. На этой форме пользователем из комбинированного списка CardNumber осуществляется выбор номера слота шасси, в

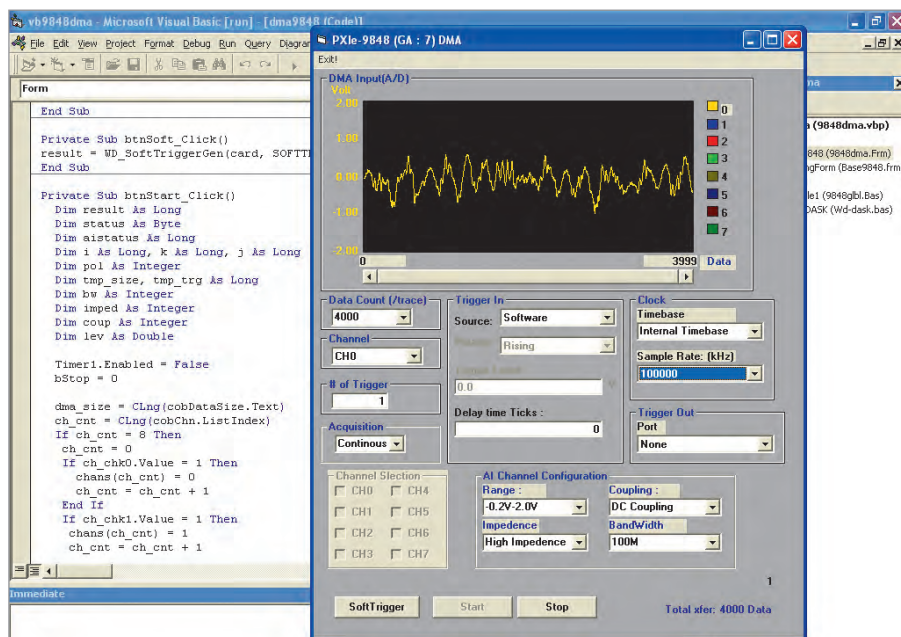


Рис. 4. Форма dma9848 проекта vb9848dma – графический интерфейс виртуального прибора на базе модуля быстродействующего АЦП PXIe-9848

котором установлен модуль PXIe-9848. После нажатия кнопки ОК происходит инициализация модуля и внутренних переменных библиотеки WD-DASK.

Графический интерфейс виртуального прибора реализован формой dma9848, которая загружается после успешной инициализации (рис. 4).

С помощью комбинированных списков и текстовых полей, размещённых на форме, можно настроить работу прибора, реализуя различные возможности, предоставляемые модулем PXIe-9848. Опишем интерфейс пользователя подробнее, так как он достаточно полно отражает возможности модуля и программного обеспечения WD-DASK.

Группа комбинированных списков AI Channel Configuration позволяет установить входное сопротивление канала модуля (50 Ом/1 МОм) – список Impedance, диапазон входного напряжения ( $\pm 2$  В/ $\pm 0,2$  В) – список Range, вход по постоянному или переменному току – список Coupling, полосу пропускания ФНЧ на входе канала (20/100 МГц) – список BandWidth.

Группа комбинированных списков и полей Trigger In позволяет задавать различные источники сигнала запуска измерения (Software, Analog Trigger, External Digital, PXI\_TRIGGERBUS, PXI\_STAR) – список Source, производить запуск по переднему или заднему фронту сигнала – список Polarity, устанавливать уровень порога срабатывания (от 0,8 мВ до 3,3 В) – поле Trigger Level.

Список Channel позволяет выбрать номер канала АЦП, по которому осуществляется измерение, или разрешить измерение по нескольким каналам.

Группа флажков Channel Slection позволяет задать номера каналов АЦП, по которым разрешены измерения.

Комбинированный список DataCount (/trace) позволяет задавать размер буфера (количество отсчётов) DMA (Direct Memory Access – прямой доступ к памяти) для непрерывного ввода аналогового сигнала.

Комбинированный список Acquisition задает режим измерения One Shot (однократный) или Continuous (непрерывный).

Нажатие кнопки Soft Trigger генерирует сигнал программного запуска разрешения измерения.

Группа комбинированных списков Clock позволяет задать параметры синхронизации аналого-цифрового преобразования и частоту выборки.

Список Timebase даёт возможность задать источник и частоту опорного синхросигнала для синхронизации аналого-цифрового преобразования (Internal Timebase; PXIe 100M PLL; PXI 10M PLL).

Список Sample Rate позволяет задать частоту выборки (в пределах от  $10^8$  до  $10^3$  выборок/с).

PXIe-9848 может экспортировать сигналы запуска измерения на шину PXI Trigger Bus для управления другими модулями. Источником сигнала запуска может быть программа или аппаратные сигналы PXI Star, или PXI

Trigger Bus. Номер выходного сигнала на шину PXI Trigger Bus задаётся путём выбора из списка Port (PXI\_TRIGBUS\_0...PXI\_TRIGBUS\_7) группы Trigger. Результаты измерений отображаются в графическом окне DMA Input(A/D).

Даже из краткого описания интерфейса пользователя видно, что в рассмотренном проекте использовано большинство возможностей модуля PXIe-9848. На основе исходных текстов проекта программисту несложно разработать самостоятельно систему сбора данных, а используя богатые возможности VB, создать развитый графический интерфейс виртуального прибора по индивидуальным требованиям.

**DAQPilot – комплект средств разработки для построения систем измерения и сбора данных**

В 2007 г. компания ADLINK выпустила новый комплект разработчика (SDK) DAQPilot. Он, как и xxx-DASK, предназначен для создания приложений сбора данных в таких средах разработки, как Microsoft Visual C++/ Visual Basic, Borland C++ Builder/Delphi, Microsoft Visual Basic .NET, Microsoft C# .NET. Начиная с версии DAQPilot 2.0, пакет предоставляет палитру виртуальных инструментов для LabVIEW. Аналогично xxx-DASK в состав DAQPilot входят драйверы устройств, библиотеки сред программирования, утилиты, документация и библиотека исходных текстов примеров программ для всех устройств сбора данных компании ADLINK. На сайте ADLINK размещены видеоролики с краткими уроками программирования DAQPilot.

Пожалуй, самой важной особенностью пакета DAQPilot является то, что интерфейс прикладного программирования изначально ориентирован на построение задач сбора данных и измерения или, как принято писать, яв-

| Измерение аналогового сигнала |                                                                                |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                               | Программный опрос одного или нескольких каналов АЦП                            |
|                               | Однократная выборка ряда значений аналогового сигнала                          |
|                               | Непрерывная выборка значений аналогового сигнала                               |
| Генерация аналогового сигнала |                                                                                |
|                               | Генерация сигнала напряжения по одному или нескольким каналам                  |
|                               | Генерация сигнала тока по одному или нескольким каналам                        |
|                               | Однократная генерация временного ряда значений аналогового сигнала             |
|                               | Непрерывная генерация ряда значений аналогового сигнала                        |
|                               | Генерация сигналов специальной формы (синус, прямоугольник, треугольник, пила) |
| Ввод дискретных сигналов      |                                                                                |
|                               | Ввод одного или нескольких дискретных сигналов                                 |
|                               | Ввод всех дискретных сигналов порта                                            |
|                               | Однократная выборка временного ряда дискретных сигналов                        |
|                               | Непрерывная выборка дискретных сигналов                                        |
| Вывод дискретных сигналов     |                                                                                |
|                               | Вывод одного или нескольких дискретных сигналов                                |
|                               | Вывод дискретных сигналов в цифровой порт                                      |
|                               | Однократный вывод временной последовательности дискретных сигналов             |
|                               | Непрерывный вывод временной последовательности дискретных сигналов             |
| Таймер/счётчик                |                                                                                |
|                               | Счётчик                                                                        |
|                               | Прерывание от таймера                                                          |
|                               | Эмуляция работы программируемого таймера 8254                                  |
|                               | Внешнее прерывание                                                             |

Рис. 5. 20 типов задач DAQPilot

ляется task-ориентированным. Task, или *задача* – термин, берущий начало в среде программирования LabVIEW [4] и обозначающий набор из одного или нескольких каналов ввода-вывода с установленными синхронизацией, тактированием и другими свойствами. Каждая задача DAQPilot может содержать каналы только одного типа. В пакете DAQPilot определено 20 типов задач (рис. 5).

Работа с SDK DAQPilot начинается с создания задачи. Для этого используется утилита Create DAQPilot Task. Процесс создания задачи включает несколько этапов (рис. 6).

1. Выбор типа задачи.
2. Выбор устройства и канала опроса.
3. Настройка параметров.
4. Тестирование.

Если созданная задача прошла успешное тестирование, то в дальнейшем

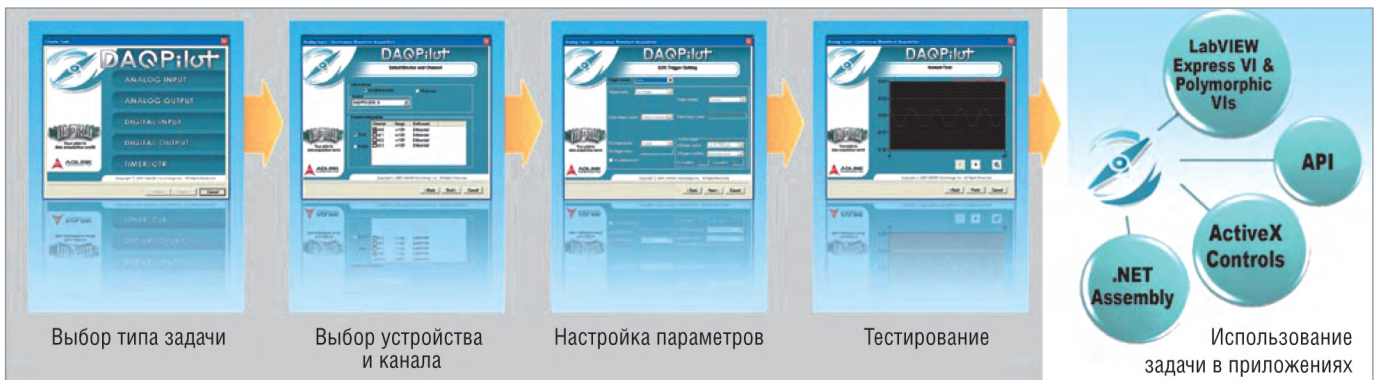


Рис. 6. Процесс создания задачи

# 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

 **HIRSCHMANN**



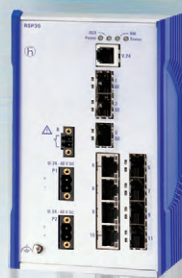
**Ostorus OS20 – промышленный коммутатор IP67**

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



**HiVision Industrial – ПО для управления промышленной сетью**

- Мониторинг и диагностика сети
- Управление большим количеством коммуникационного оборудования



**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, HIRSCHMANN

**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.: (8442) 260-048 • 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

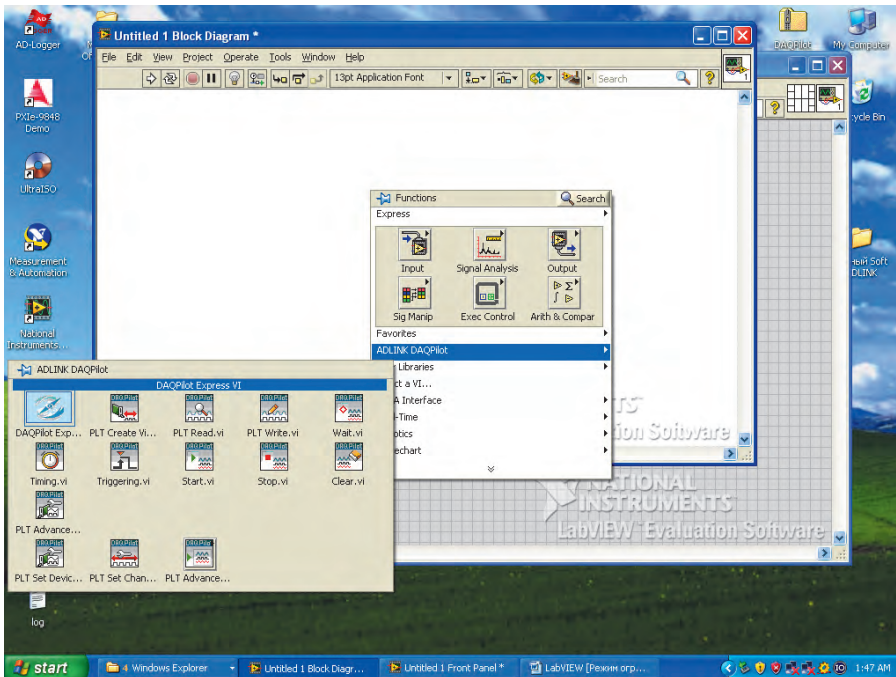


Рис. 7. Палитра ADLINK DAQPilot

она может быть использована в приложениях. В случае необходимости с помощью утилиты Create DAQPilot Task можно внести изменения в настройки параметров существующей задачи.

Идеология DAQPilot распространяется на многие популярные пакеты разработки программ: Microsoft Visual C++ Visual Basic, Borland C++ Builder/Delphi, Microsoft Visual Basic .NET, Microsoft C# .NET. Для этих сред программирования в комплект DAQPilot входят библиотеки функций и компонентов, а также образцы программ.

Наиболее наглядно и продуктивно эта идеология реализована для популярного пакета LabVIEW компании National Instruments. Разработка приложений в LabVIEW основывается на концепции виртуальных приборов (ВП). Для пакета LabVIEW DAQPilot предостав-

ляет два типа виртуальных приборов. Это экспресс-ВП DAQPilot Express VI и набор из 15 полиморфных ВП. Все эти ВП размещаются в палитре ADLINK DAQPilot Functions LabVIEW (рис. 7).

Рассмотрим подробнее примеры построения приложений на основе концепции задач DAQPilot в среде LabVIEW.

### Экспресс-ВП DAQPilot Express VI

Express VI – это особый вид ВП LabVIEW. Одно из отличий от обычных ВП – встроенный мастер настройки. Когда DAQPilot Express VI размещается на блок-диаграмме, автоматически запускается диалог, предлагающий открыть уже существующую задачу или создать новую (рис. 8).

Если создаётся новая задача или модифицируется существующая, то авто-

матически запускается утилита Create DAQPilot Task (рис. 9) и выполняется стандартная процедура, в результате которой на блок-диаграмме формируется ВП, содержащий код только что сконфигурированной задачи.

Таким образом, DAQPilot Express VI – это инструмент, позволяющий существенно сократить время разработки приложений и максимально сосредоточиться на поставленной задаче, при этом не требующий особых навыков программирования. В ходе конфигурирования задачи мы выбрали источником сигнала канал А10 модуля PXIe-9848. Добавив на лицевую панель несколько элементов управления и индикаторов и соединив проводниками терминалы на блок-диаграмме, мы получаем законченный ВП (рис. 10).

### Полиморфные ВП DAQPilot

В отличие от DAQPilot Express VI построение программы на основе полиморфных ВП требует от разработчика более кропотливой работы. Но и возможности, которые открываются перед разработчиком, гораздо шире. При работе с DAQPilot Express VI создание задачи осуществляется средствами утилиты Create DAQPilot Task, и от разработчика требуется только выбрать необходимые параметры. В ходе исполнения задачи большинство параметров изменяться не может. Набор из полиморфных ВП (рис. 11) позволяет конструировать задачу на блок-диаграмме, управлять ходом её выполнения и менять параметры задачи.

В общем случае алгоритм реализации задачи состоит из 5 шагов.

1. Создание задачи (или ссылка на уже созданную).

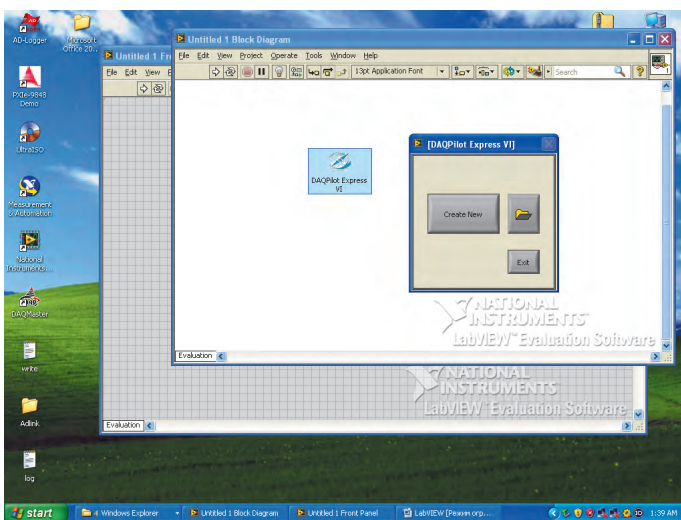


Рис. 8. Диалог DAQPilot Express VI

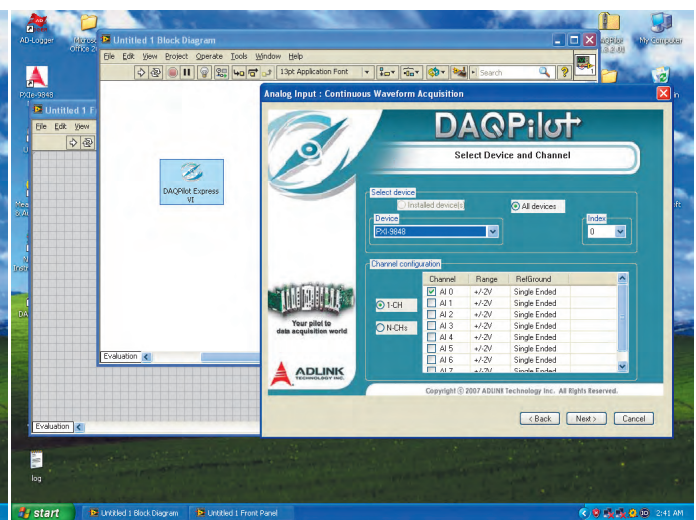


Рис. 9. Создание новой задачи



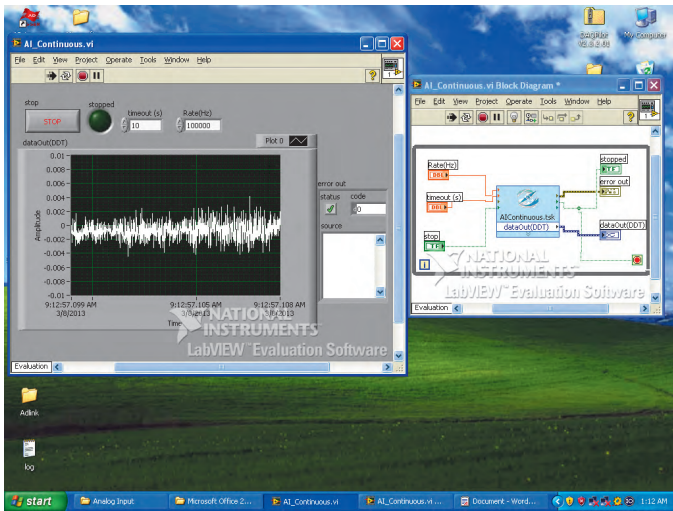


Рис. 10. Лицевая панель и блок-диаграмма виртуального прибора, построенного на основе модуля высокоскоростного АЦП PXIe-9848 и DAQPilot Express VI

ния необходимых данных.

Для создания задачи может быть, например, использован инструмент PLT Create Virtual Channel. Входом для него может служить физический канал ввода/вывода, а выходом создаваемая задача.

Перед запуском задачи есть возможность настроить параметры опроса канала, а также

установить задержку исполнения. Для запуска измерений по условию необходимо использовать полиморфный виртуальный инструмент PLT Triggering. С помощью PLT Timing возможно настроить способ опроса, его частоту, а также количество отсчётов на канал. Задержка запуска задачи устанавливается с помощью инструмента PLT Wait.

Следующим используемым инструментом будет PLT Start, который непосредственно запускает задачу. Самым важным этапом исполнения задачи являются чтение либо запись данных. Для этого используются виртуальные инструменты PLT Read или PLT Write. Этот этап может быть помещён в цикл, условием выхода из которого будет, на-

2. Запуск задачи.
3. Считывание или запись данных нужное количество раз.
4. Остановка задачи.
5. Очистка задачи.

Действия, выполняемые на каждом шаге, реализуются с помощью соответствующих полиморфных ВП из набора DAQPilot.

Каждый полиморфный виртуальный инструмент — это шаг на пути получе-

| Значок | Название            | Значок | Название                 |
|--------|---------------------|--------|--------------------------|
|        | PLT_Create Task     |        | PLT Stop Task            |
|        | PLT_Read            |        | PLT Clear Task           |
|        | PLT_Write           |        | PLT Set Device Propert   |
|        | PLT Wait Until Done |        | PLT Set Channel Property |
|        | PLT_Timing          |        | Control Task             |
|        | PLT_Trigger         |        | In Task Done             |
|        | PLT Start Task      |        | Create Task              |

Рис. 11. Полиморфные виртуальные приборы DAQPilot



Водонепроницаемые мыши



Механические трекболы



Лазерные трекболы

Устройства ввода для экстремальных условий

InduKey iKey NSI

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ INDUKEY, IKEY, NSI



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



Реклама

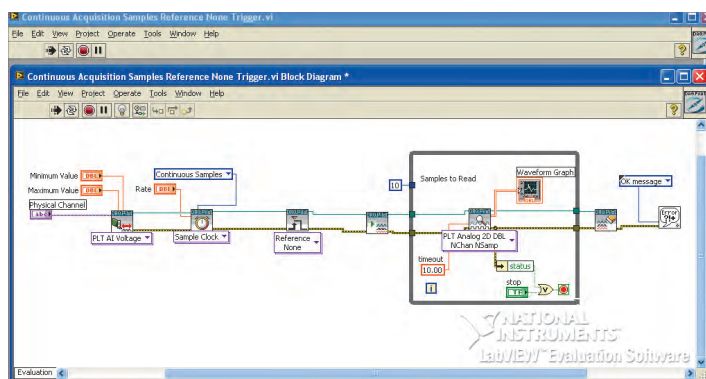


Рис. 12. Блок-диаграмма задачи на основе полиморфных виртуальных приборов DAQPilot

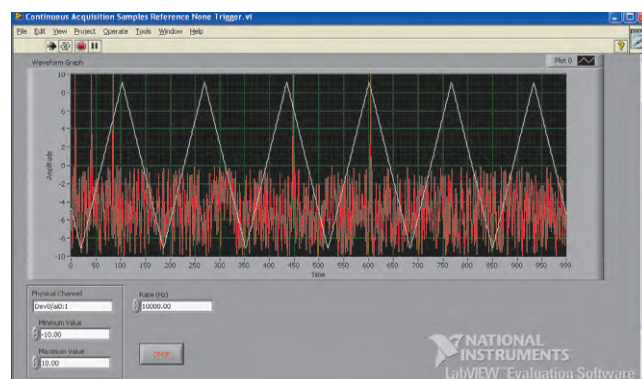


Рис. 13. Лицевая панель задачи на основе полиморфных виртуальных приборов DAQPilot

пример, достижение нужного количества опросов.

Для остановки задачи используется инструмент PLT Stop, а для очистки — PLT Clear.

Терминалы ВП могут быть подсоединены к элементам управления, выведенным на лицевую панель LabVIEW, и с их помощью можно изменять параметры задачи во время исполнения.

В качестве примера на рис. 12 и 13 представлены блок-диаграмма и лицевая панель ВП, построенного на основе полиморфных ВП DAQPilot.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Небольшой объём журнальной публикации не позволяет подробно рассказать обо всех программных инструментах, предлагаемых компанией ADLINK. В статье мы постарались осветить два основных пакета программ для создания измерительных систем и систем сбора данных — xxx-DASK и DAQPilot. Напомним характерные особенности этих SDK.

1. Комплект программ xxx-DASK состоит из 5 пакетов (D2K-DASK, PCIS-DASK, WD-DASK, UD-DASK, DSA-DASK for Windows), предназначенных для определённых групп оборудования, DAQPilot — это универсальный комплект разработчика для всех устройств сбора данных компании ADLINK.

2. Комплект программ xxx-DASK аппаратно ориентирован и позволяет максимально использовать возможности, заложенные в устройства ввода/вывода компании ADLINK. Пакет DAQPilot изначально спроектирован для построения измерительных задач и позволяет программисту сконцентрироваться на решении прикладной задачи. Работу с оборудованием берёт на себя программное обеспечение пакета DAQPilot.

3. Оба пакета предоставляют библиотеки функций и компонентов для популярных средств разработки: Microsoft Visual C++/Visual Basic, Borland C++ Builder/Delphi, Microsoft Visual Basic .NET, Microsoft C# .NET. Пакет DAQPilot дополнительно предоставляет библиотеку виртуальных инструментов (Express VI и Polymorphic VI) для разработки в популярной среде программирования виртуальных приборов LabVIEW.

4. Программное обеспечение xxx-DASK и DAQPilot предоставляется бесплатно, может быть загружено с сайта компании ADLINK, комплектуется документацией и снабжено обширной библиотекой примеров программ для различных средств разработки.

Статья написана на основе материала, подготовленного авторами к семинару «День решений ПРОСОФТ», который прошёл осенью 2013 г. в Казани. В процессе подготовки к семинару и написания статьи описываемое программное обеспечение было опробовано авторами на демонстрационном стенде (рис. 14), построенном на оборудовании ADLINK. В состав стенда входят шасси и консоль оператора PXES-2590/PMK-1524, модуль контроллера PXIe-3975, модуль высокоскоростного цифрового ввода-вывода CPXI-7300; модуль высокоскоростного АЦП PXIe-9848 и симулятор сигналов. Для тестирования в прикладных задачах возможностей оборудования и программного обеспечения ADLINK, описанных в этой статье, компания ПРОСОФТ готова предоставить демонстрационный стенд заинтересованным организациям. ●

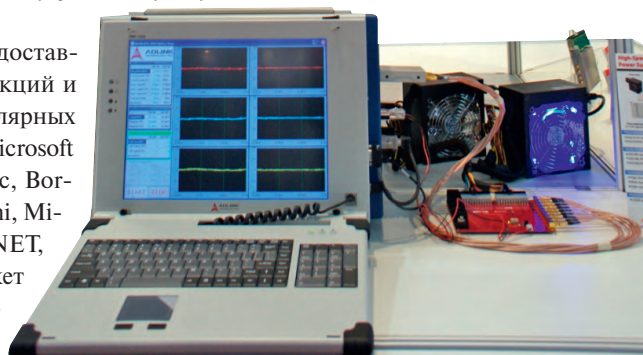


Рис. 14. Демонстрационный стенд

### ЛИТЕРАТУРА

1. Головастов А. CompactPCI и PXI: не соревнуйся, а дополняй друг друга. Часть 1 // Современные технологии автоматизации. — 2009. — № 2.
2. Головастов А. CompactPCI и PXI: не соревнуйся, а дополняй друг друга. Часть 2 // Современные технологии автоматизации. — 2009. — № 3.
3. Головастов А. PXI Express: замена игрока или пополнение в команде PXI? // Современные технологии автоматизации. — 2013. — № 1.
4. Трэвис Дж., Кринг Дж. LabVIEW для всех. — М.: ДМК Пресс, 2008.
5. Владимиров Е. Сепаратор для обогащения алмазосодержащих материалов с программным обеспечением в среде ОС РВ QNX // Современные технологии автоматизации. — 2011. — № 4.
6. PXIe-9848. 8-CH 14-bit 100 MS/s High-Speed PXI Express Digitizer: User's Manual. — ADLINK Technology, 2013.
7. Роман С. Программирование в WIN32 API на Visual Basic: пер. с англ. — М.: ДМК Пресс, 2001.
8. Эпплман Д. WIN32 API и Visual Basic. СПб.: Питер, 2001. — (Для профессионалов).

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

**Скорость и надежность  
современных  
ТЕХНОЛОГИЙ**



## CompactPCI 2.0, 2.16, 2.30, Serial



**CPC503**

Intel Core i7  
с поддержкой модулей  
расширения ХМС/ПМС



**CPC504**

Intel Core 2 Duo  
с двумя независимыми  
видеоинтерфейсами



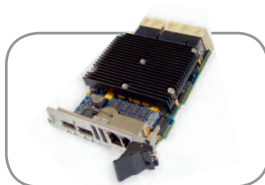
**CPC506**

Intel Core 2 Duo  
до 4 Гбайт ОЗУ напаяно,  
4 Гбайт FLASH напаяно



**CPC508**

Intel Atom  
с мезонином 2xCAN,  
2xRS-422/485, 2xUSB



**CPC510**

Intel Core i7  
2xPCIe x8, 4xPCIe x4 для  
межмодульной коммутации

Поддерживаемые ОС



**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL**





# Система дистанционного контроля скважин и управления установкой комплексной подготовки газа

*Богдан Кудлак, Павел Дехтярчук, Юрий Федорович, Фадей Кулик*

Статья описывает информационно-измерительную систему контроля газовых скважин, реализованную ТОО «ВОТУМ» (г. Ивано-Франковск, Украина) по заказу «Регал Петролеум Корпорейшн Лимитед» на одном из газоконденсатных месторождений в Полтавской области. Целью разработки системы было повышение оперативности действий персонала для оптимизации отбора газа от каждой скважины.

При проектировании современных АСУ ТП разработчик имеет в своём распоряжении широкий спектр оборудования для реализации функций автоматизации. При выборе этих средств предпочтение отдаётся современным средствам полной интеграции, позволяющим объединить в одном программном пакете функции нижнего и верхнего уровней автоматизации. Эти средства, разработанные ведущими фирмами, как правило, имеют дополнительные возможности для работы со средствами автоматизации других фирм с помощью стандартизованных интерфейсов связи. Примером такой системы является широко используемая система управления процессами SIMATIC PCS7 (Process Control System 7) фирмы Siemens.

Система управления процессами SIMATIC PCS7 является системой управления технологическими процессами, построенной в соответствии с концепцией Siemens «полностью интегрированная автоматизация». Эта система может быть применена для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности. Она базируется на использовании стандартных изделий семейства SIMATIC S7. При этом допускается использование средств автоматизации других фирм, обладающих необходимыми технико-экономическими характеристиками.

В 2013 г. ТОО «ВОТУМ» (г. Ивано-Франковск, Украина) выполнило разработку и успешное внедрение системы

автоматизации установки комплексной подготовки газа на базе системы управления процессами SIMATIC PCS7 фирмы Siemens с интеграцией в эту систему контроллеров фирмы Phoenix Contact, а также разработало набор дополнительных функциональных блоков для контроля и управления технологическими параметрами. Система отличается широкими возможностями визуализации по сравнению с имеющимися аналогами.

## **ОБЪЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ**

Объектом автоматизации является установка комплексной подготовки газа на газоконденсатном месторождении в Полтавской области (Украина). Девять газовых скважин находятся в поле в радиусе до 10 км от места расположения установки комплексной подготовки газа (УКПГ) и центра управления. Возможность использовать централизованное электроснабжение для всех газовых скважин отсутствует. Поэтому по техническому заданию необходимо было предусмотреть возможность автономного питания.

Цели создания системы:

- внедрение высокоэффективной, современной информационно-измерительной системы, которая обеспечивает повышение уровня оперативного контроля, качество и безопасность ведения технологического режима;



Рис. 1. Газовая скважина

- увеличение точности измерения технологических параметров;
- повышение оперативности действий персонала с целью оптимизации отбора газа от каждой скважины.

Система предназначена для сбора информации о состоянии технологических параметров устья скважин (рис. 1) и представления её в удобном виде на мониторе автоматизированного рабочего места оператора (АРМ). Она предусматривает измерение на каждом устье скважины следующих параметров:

- температуры газа до и после штуцера,
  - трубного и затрубного давления,
  - межколонного давления,
  - давления после штуцера,
- а также аварийную сигнализацию при отказе оборудования системы.

Для создания распределённой автоматизированной системы управления установки комплексной подготовки газа (УКПГ, рис. 2) использован резервированный контроллер S7-400HF с функциями безопасности и противоаварийной защиты (F-система), а также система управления непрерывными процессами SIMATIC PCS7 фирмы Siemens. Реализация функций безопасности и противоаварийной защиты в контроллерах S7-400FH поддерживается программами безопасного управления (F-программами) центрального процессора, а также специальными сигналами модулями (F-модулями).

### СТРУКТУРА И СОСТАВ РАЗРАБОТАННОГО ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА

Архитектура разработанного программно-аппаратного комплекса базируется на промышленных стандартах открытых систем и обеспечивает возможность его поэтапного развития и модернизации в течение всего жизненного цикла. Созданная система дистанционного контроля параметров скважины предусматривает возможность расширения и подключения дополнительных объектов и новых скважин. На рис. 3 показана разработанная структурная схема АСУ УКПГ.

Энергоснабжение шкафов контроля локальных контроллеров ряда скважин выполнено с использованием солнечных батарей RAD-SOL-SET-24-200IF фирмы Phoenix Contact. С целью уменьшения потребляемой мощности предусматривается применение датчиков давления Emerson 2051T-G с пониженным энергопотреблением и выходным



Рис. 2. Установка комплексной подготовки газа

сигналом в диапазоне 1–5 В. Остальные шкафы контроля системы питаются от стационарной сети электроснабжения с напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Внешний вид шкафа контроля в антивандальном корпусе и система в сборе на площадке показаны на рис. 4 и 5.

Корпус шкафа контроля с целью теплоизоляции и предотвращения образования конденсата изнутри покрыт сверхтонкой жидкой теплоизоляцией TSM Ceramic, отличающейся низкой теплопроводностью – не более 0,001 Вт/(м·°C). Для сравнения приведём данные о том, что пустотелый кирпич имеет теплопроводность 0,44 Вт/(м·°C), а пенопласт ПС1 – 0,037 Вт/(м·°C). TSM Ceramic – это микроскопические (0,03–0,08 мм), пустотелые керамические шарики, которые находятся во взвешенном состоянии в жидкой композиции.

Номинальная мощность стандартной системы питания фирмы Phoenix Contact RAD-SOL-SET-24-200IF на солнечных батареях составляет 200 Вт. При использовании двух дополнительных солнечных панелей по 50 Вт мощность может быть увеличена до 300 Вт. Для обеспечения бесперебойной работы шкафов контроля использованы аккумуляторы с номинальной ёмкостью 100 А·ч. Такая ёмкость аккумуляторов обеспечивает бесперебойную работу шкафа контроля в течение примерно пяти дней без прямого потребления солнечной энергии.

Аккумуляторы упакованы в контейнер со степенью защиты IP67 и закопа-

ны в землю на глубину 1 м (среднегодовая температура внешней среды +5°C).

При выборе контроллера упор был сделан на низкую потребляемую мощность, что особенно важно при питании от солнечных батарей, и на возможности беспроводной коммуникации.

Данные о параметрах технологического процесса, условиях работы, а также сообщения об отказе каких-либо устройств в центр управления могут быть переданы посредством SMS, GSM-модема или через GPRS-соединение (General Packet Radio Service), которое хорошо подходит для задач удалённого управления. Преимуществами выбора GPRS при решении задачи удалённого управления являются хорошее покрытие сети и низкие капитальные затраты по сравнению с другими методами передачи данных.

GPRS является надстройкой над стандартом GSM, предназначенной для пакетной передачи данных. Это означает, что при передаче данные разделяются на пакеты и соединяются при приёме. Теоретическая скорость передачи данных 171,2 кбит/с. Однако на практике число доступных тайм-слотов в кадре ограничивается техническими возможностями мобильной станции и мобильных сетей связи. Максимальная скорость передачи данных, которая может быть достигнута на практике, составляет 53,6 кбит/с. Реальная скорость передачи данных зависит от соотношения сигнал–шум, от текущей пропускной способности сети и выделенных тайм-слотов.

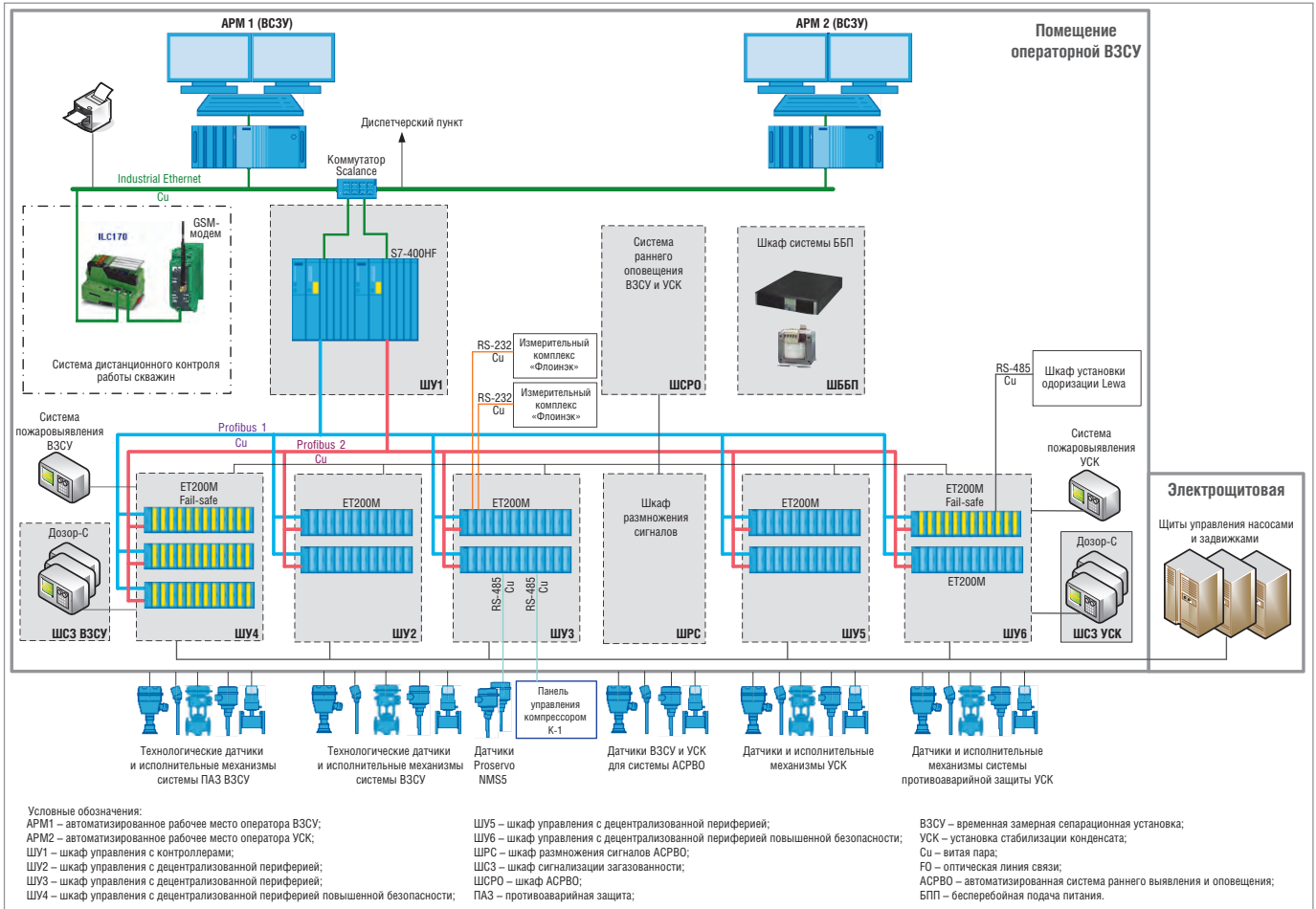


Рис. 3. Структурная схема АСУ УКПГ

С помощью программного пакета PC WORX устанавливается соединение GPRS\_CONNECT с контроллером ILC 150 GSM/GPRS. Для связи через это соединение используются TCP/IP блоки. При этом передача данных производится по протоколу TCP/IP.

Модем PSI-GPRS/GSM-MODEM обеспечивает связь по протоколам GSM/GPRS и поддерживает четыре

диапазона частот: 850, 900, 1800 или 1900 МГц. Для подключения антенны предусмотрено антенное гнездо SMA 50 Ом. PIN-код сохраняется в модеме. Имеется встроенный стек протоколов TCP/IP, а также функция самостоятельного восстановления соединения. Модем рассчитан на использование обычной SIM-карты. Периодичность сбора данных (опрос датчиков с ведением архивов) не менее 1 раза в минуту, а периодичность передачи данных – не реже 1 раза в 5 минут с возможностью изменения периодичности дискретно (10 с, 1, 5, 15 мин) при возникновении

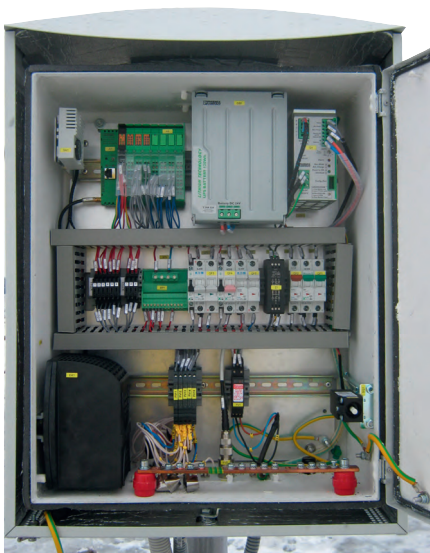


Рис. 4. Внешний вид шкафа контроля в антивандальном корпусе



Рис. 5. Внешний вид оборудования автоматизации скважины

аварийных ситуаций (выход за пределы аварийных уставок, изменение положения задвижек и т.д.). При разрыве связи контроллер накапливает данные в энергонезависимой памяти. При возобновлении связи непрочитанные данные начинают передаваться на пульт управления оператора. Считывание архивных данных, хранящихся в энергонезависимой памяти контроллеров ILC 150 GSM/GPRS (в случае возобновления связи после её утраты), проводится с помощью программного пакета WinCC ODK v7.0 (Open Development Kit), который представляет собой набор функций на языке C и C++. В архивных данных есть метка времени, по которой данные записываются в существующие архивы WinCC с соответствующей датой и временем. Объём данных, хранящихся в энергонезависимой памяти контроллеров сбора информации, соответствует периоду работы скважины не менее трёх суток.

Стоимость передачи данных по каналу GPRS зависит прежде всего от объёма данных, а также от частоты запросов. С целью уменьшения стоимости передачи данных запросы генерируются с помощью специально разработанного драйвера (WELL's), написанного на языке PureBasic.

Технологические параметры устья скважин измеряются первичными преобразователями и поступают в контроллер, расположенный в непосредственной близости от датчиков. Контроллер обрабатывает полученную информацию и через встроенный модем передаёт её в операторную УКПП через GPRS-соединение.

Датчики подключены кабелями к соответствующему шкафу контроля, в котором находится локальный программируемый контроллер ILC 150 GSM/GPRS. Он обрабатывает полученную от датчиков технологическую информацию и с периодичностью 1 раз в 5 минут передаёт её с помощью встроенного модема GSM/GPRS через сеть мобильной связи на АРМ оператора скважин в помещении операторной УКПП.

Скважина № 059 для организации беспроводной передачи данных имеет датчики температуры и давления, а также преобразователь дискретного входа. Питание датчиков осуществляется от модулей питания 701РВККФ фирмы Emerson, срок службы которых 10 лет (при периоде опроса 1 мин). Для организации беспроводной передачи данных от скважины № 059 в шкафу конт-

роля ШК59 установлен беспроводной шлюз, который обеспечивает связь самоорганизующихся сетей WirelessHART с любой операционной системой. При этом обеспечивается:

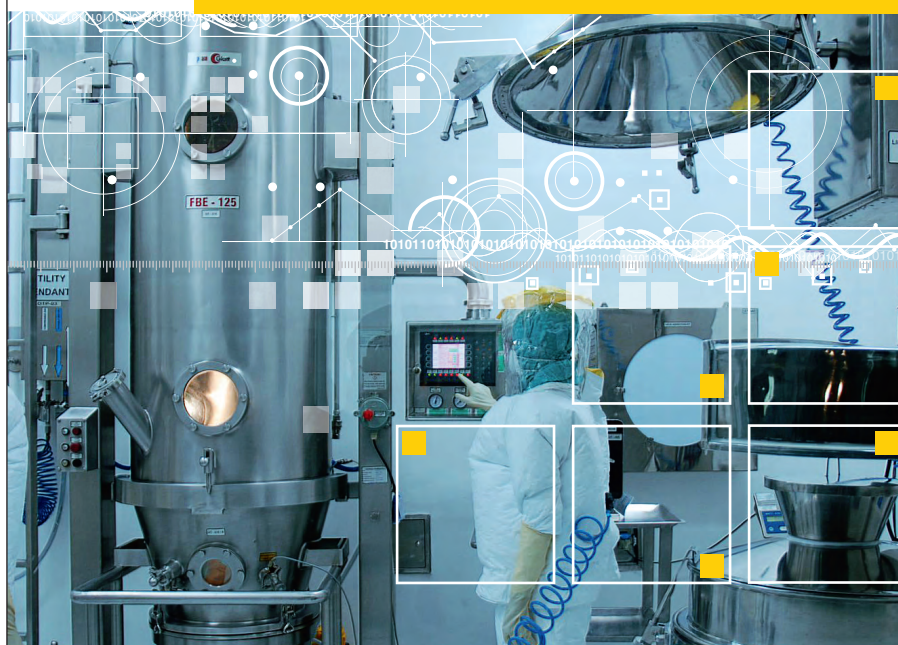
- простота интеграции в существующие системы управления и обработки данных с использованием последовательных и Ethernet-коммуникаций;
- интеграция шлюза в существующие хост-системы с использованием стандартных промышленных протоколов, включая OPC, Modbus TCP/IP и Modbus RTU;

- надёжность передачи информации выше 99% с подтверждённым уровнем промышленной безопасности.

Для организации беспроводной связи используются:

- стандарт IEEE 802.15.4;
- диапазон частот IMS 2,4 ГГц, разделённый на 15 радиоканалов;
- синхронизированные по времени переключения каналов во избежание помех от радиомодулей, Wi-Fi и источников EMC, а также для повышения надёжности.

## Система мониторинга параметров микроклимата чистых помещений



- Возможность «горячего» резервирования всех уровней системы
- Высокоскоростная база данных, имеющая SQL-интерфейс для работы с внешними приложениями
- Применение специализированной технологии архивирования, позволяющей снизить объём хранимых данных почти на порядок
- Ориентация на OPC-технологии, позволяющая осуществлять сбор данных от разнородного оборудования
- Развитый функционал представления информации в виде отчётов, графиков и трендов

Разработано на основе требований GMP/GAMP к системам автоматизации фармацевтических предприятий



Официальный партнёр компании ПРОСОФТ

Тел.: +7 (495) 232-1817  
Факс: +7 (495) 232-1649  
Эл. почта: info@norvix.ru

www.norvix.ru



Реклама



Рис. 6. Операторная УКПГ

Беспроводной шлюз обеспечивает надёжную защиту данных, облегчает интегрирование с системой верхнего уровня без использования дополнительного программного обеспечения, а также непрерывно оптимизирует производительность сети для получения максимальной достоверности данных и увеличения времени работы беспроводных устройств от модулей питания.

Конфигурирование беспроводной сети осуществляется с помощью web-страницы шлюза. Технологические параметры, полученные по беспроводной сети, хранятся в шлюзе в ModBus-регистрах, адреса которых установлены при конфигурации беспроводного шлюза, который по локальному интерфейсу Ethernet соединён с контроллером. По этой сети с помощью программного па-

кета PC WORX, используя библиотечные блоки, организуется обмен данными между шлюзом и контроллером.

Весь аппаратно-программный комплекс интегрирован в систему управления SIMATIC PCS7. Операторская станция выполнена на базе персонального промышленного компьютера с соответствующим программным обеспечением (WinCC фирмы Siemens) для обработки, архивации и визуализации полученной информации. В операторной УКПГ (рис. 6) размещается операторская станция (OS), на которую поступает информация от контроллеров через внешний модем (PSI-GPRS/GSM-MODEM), соединённый с OS по интерфейсу Ethernet. Модем по запросу операторской станции принимает информацию от локальных контроллеров скважин по GPRS-каналу (протокол TCP/IP) и выводит эту информацию на экран монитора (рис. 7).

Прикладное ПО операторской станции обеспечивает:

- сбор текущих данных;
- считывание архивных данных;
- долговременную архивацию данных на ПК (свыше 1 года);
- отображение текущих и архивных данных в виде графиков и таблиц на основании свободно формируемых списков;
- формирование отчётов;
- экспорт данных в формате Microsoft Excel;
- генерацию сообщений;
- администрирование уровней доступа;
- связь с другими системами.

Проект визуализации разработан с использованием программы WinCC v.7.0 из пакета SIMATIC PCS7 фирмы Siemens. Этот же пакет используется и для визуализации и управления всей установки УКПГ. На рис. 8 показан пример мнемосхемы УКПГ.

Для связи с аппаратурой фирмы Siemens используется драйвер SIMATIC S7 Protocol Suite\Named Connections\S7 Connection fault-tolerant, а для связи с аппаратурой Phoenix Contact – драйвер Modbus TCP/IP.

В современных SCADA-системах для контроля и управления технологическими параметрами широко применяются методы визуализации. При этом на основной мнемосхеме каждому технологическому параметру и исполнительному механизму соответствует значок (block-icon) с изображением основного параметра. Все остальные параметры, в т.ч. сигналы диагностики, а также ор-

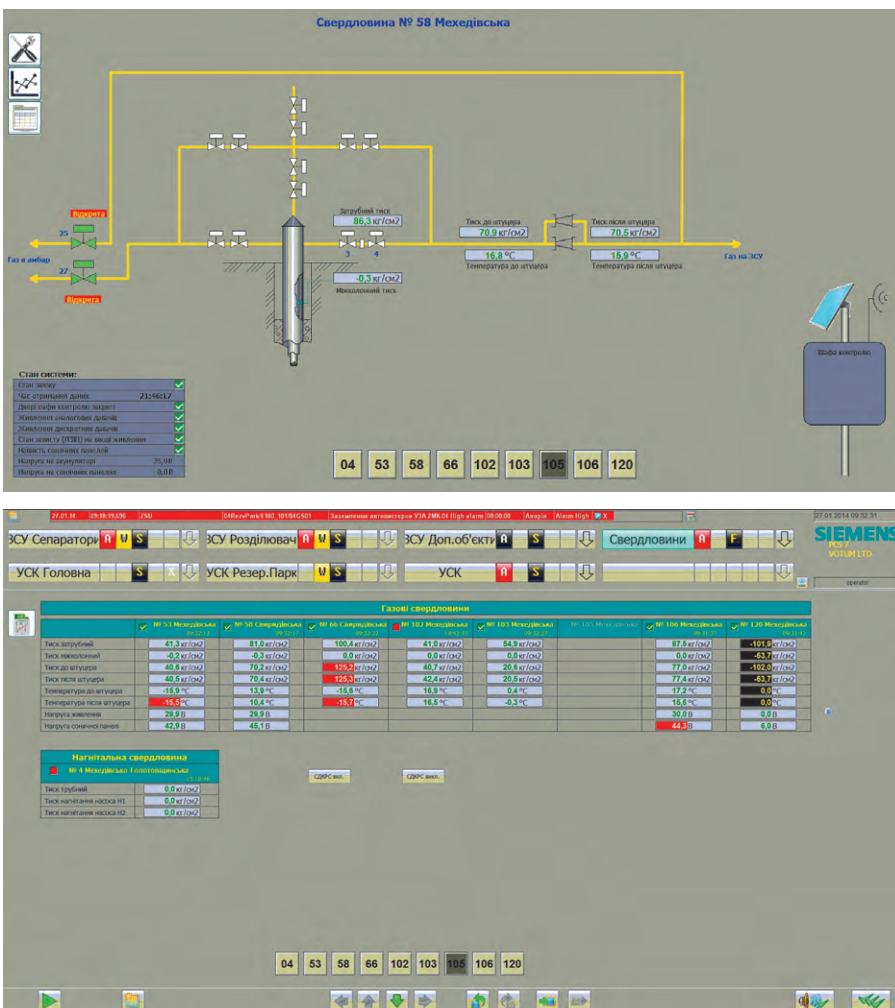


Рис. 7. Мнемосхемы скважин



## LDRA поможет российским производителям железнодорожной автоматики подтвердить соответствие стандартам функциональной безопасности ПО

Компания LDRA, мировой лидер в области анализа и автоматизированного тестирования ПО и обеспечения соответствия стандартам, сообщает о заключении дистрибьюторского соглашения с компанией ПРОСОФТ, ведущим российским дистрибьютором аппаратных и программных решений для ответственных применений. Целью партнёрства является продвижение и расширение доступности инструментальных средств анализа и автоматизированного тестирования, а также сертификационных услуг LDRA на территории России и стран СНГ.

Инструментальные средства LDRA упрощают процедуру подтверждения соответствия ПО современным стандартам функциональной безопасности, таким, например, как EN 50128 (до уровня SIL4 включительно), рекомендуемый стандартом качества для поставщиков железнодорожной промышленности IRIS.

Функциональные возможности инструментария LDRA включают в себя статический и динамический анализ кода, автоматизированное тестирование и расчёт метрик,

анализ покрытия, трассировку требований и генерацию отчётов в заданной форме согласно требованиям EN 50128. Это позволяет сократить трудозатраты не только на разработку сертификационной документации, но и на её сопровождение и обеспечение целостности на всём протяжении жизненного цикла проекта. Также автоматическое отслеживание информационных связей между требованиями, кодом и тестовыми сценариями упрощает процесс управления изменениями, в частности, за счёт упрощения оценки стоимости изменений и сокращения необходимого объёма тестирования при внесении изменений в требования или программный код. В результате использование инструментария LDRA позволяет получить выигрыш в трудозатратах на сертификацию ПО в 5–10 раз.

Инструментальные средства LDRA аттестованы на предмет соответствия EN 50128 и позволяют производить анализ ПО, разработанного на языках C, C++, Ada и ассемблерах Intel, Freescale и Texas Instruments, а также интегрированы со средствами разра-

ботки от ведущих производителей безопасных ОС, таких как VxWorks и QNX.

Наряду с EN 50128 в число поддерживаемых LDRA стандартов безопасности ПО входят такие стандарты, как DO-178B/C (KT-178B/C), МЭК 61508-3 (ГОСТ Р МЭК 61508-3), МЭК 60880 (ГОСТ Р МЭК 60880) и EN 50128 (МЭК 62279), а также их производные и аналоги.

— Обеспечивая подтверждение соответствия стандартам на уровне приложений, инструментарий LDRA упростит заказчикам ПРОСОФТ задачу полной сертификации разрабатываемых программных систем, — комментирует Николай Горбунов, менеджер направления встраиваемых программных платформ ПРОСОФТ. — В России международные стандарты функциональной и информационной безопасности тесно соседствуют с локальными нормативными документами, и наличие инструментария, способного свести воедино все нормативные требования и затем отслеживать их соблюдение на протяжении всего жизненного цикла ПО, представляет собой существенный технологический прорыв. В результате наши заказчики смогут значительно сократить затраты времени и средств. ●



# WIND RIVER

EN/AS 9100

## Надежные решения для авионики



**D602/A602**

СОВМЕСТИМОСТЬ  
С DO-254 до DAL A

- Тройное резервирование на одной плате
- Среднее время безотказной работы (MTBF): 46 000 часов @ 40°C в соответствии с MIL-HDBK-217FN2 с модификацией (65% – работа в самолетном грузовом отсеке и 35% – работа на земле)
- Диапазон рабочих температур от –40 до +55°C



**XM51**

СЕРТИФИКАЦИОННЫЙ  
ПАКЕТ DO-178B/C

- RSE, Rugged System-On-Module Express (ANSI-VITA 59)
- Процессор Freescale™ QorIQ™ P4080, P4040 или P3041
- Кондуктивное охлаждение
- Диапазон рабочих температур от –40 до +85°C
- Температура хранения от –40 до +85°C

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ MEN И WIND RIVER



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



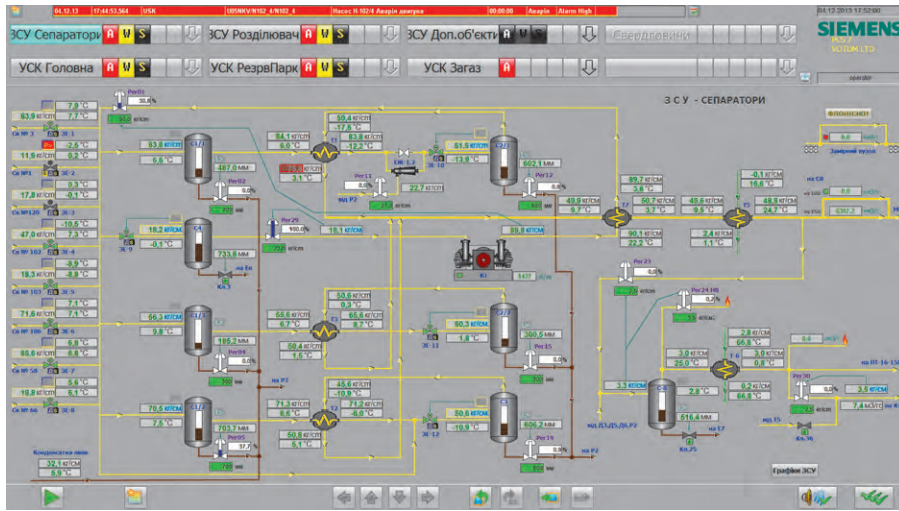


Рис. 8. Пример мнемосхемы УКПГ

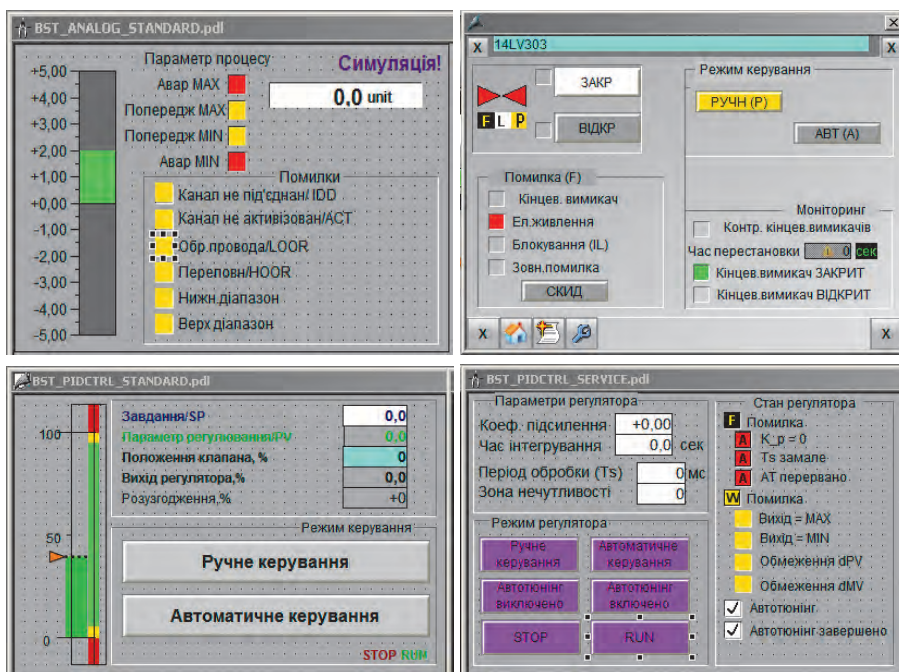


Рис. 9. Примеры различных лицевых панелей

ганы управления, находятся на лицевой панели, которая вызывается в отдельном окне с помощью этого значка.

Лицевая панель содержит графическое представление всех элементов тех-

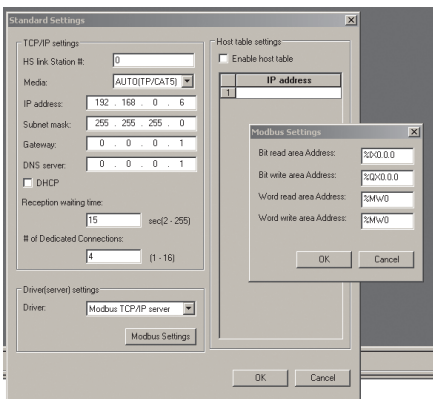


Рис. 10. Конфигурация области памяти и начального смещения адреса Modbus-регистров

нологического блока, которые предназначены для управления и наблюдения. Лицевая панель существует для каждого типа технологического блока в библиотеке SIMATIC PCS7.

Для контроллеров других фирм был разработан набор дополнительных функциональных блоков для контроля и управления технологическими функ-

циональными объектами, а также соответствующие значки и лицевые панели. Каждый функциональный блок, кроме своей основной функции обработки и управления, имеет в составе статусное слово и командное слово. Статусное слово – это набор битов, которые определяют статус параметра или актуатора: предупреждение, авария, симуляция, а также режим управления: автомат/ручной, местный/дистанционный и т.п. Командное слово – это набор битов, с помощью которых подаются команды управления пуск/стоп, открыть/закрыть, а также режим управления (автомат/ручной, местный/дистанционный и т.п.).

По каждому типу привода, а также дискретному и аналоговому сигналу можно с использованием лицевой панели, на которой указаны органы управления, получить информацию о статусе всех соответствующих параметров и сигналов. Цвета, используемые для анимации функциональных объектов на мониторе операторской станции, соответствуют требованиям IEC 60073. На рис. 9 приведены примеры различных лицевых панелей.

## Дополнительное ПО для контроля и управления технологическими параметрами

В ходе выполнения проекта был разработан набор дополнительных функциональных блоков для контроля и управления технологическими параметрами. В табл. 1 приведён список разработанных функциональных блоков, для каждого из которых создан структурный тег WinCC. Все функциональные блоки написаны на языке ST (Structured Text) согласно IEC61131-3, усе́ченный вариант которого поддерживается контроллерами Phoenix Contact (программный пакет PC WORX). WinCC-теги адресуются с помощью Modbus-регистров, которые хранятся в области памяти M. Для контроллеров

Таблица 1

Список функциональных блоков, для которых созданы структурные теги WinCC

| Название функционального объекта | Наименование функционального блока | Наименование структурного тега WinCC |
|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Ввод аналогового сигнала         | FB Analog                          | tANALOG                              |
| Ввод дискретного сигнала         | FB DIG                             | tDIGITAL                             |
| ПИД-регулятор                    | FB M2K_PID                         | tPID                                 |
| 2-позиционный клапан/заслонка    | FB Valve                           | tVALVE                               |
| Регулирующий клапан              | FB Vlv_Reg                         | tVlvReg                              |
| Мотор однонаправленный           | FB Motor                           | tMOTOR                               |
| Выбор объекта                    | FB Sel                             | tFF                                  |
| Блокировка                       | FB ILOCK                           | tLOCK                                |

устанавливаются область памяти и начальный адрес Modbus (рис. 10).

Необходимо отметить, что структурные теги WinCC, указанные в табл. 1, созданы как типы. При создании инстанций (с образца делаются копии) этих типов достаточно указать начальный адрес первого параметра типа. Все остальные адреса определяются автоматически по смещению, указанному в типе.

Обмен тегами между драйверами Modbus TCP/IP и SIMATIC S7 Protocol Suite осуществляется с помощью редактора Global Script\C-Editor\Global action (входит в состав SCADA WinCC),

используя встроенные функции GET TAG, SET TAG.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проект системы дистанционного контроля работы скважин и его внедрение выполнены согласно «Правилам безопасности в нефтегазовой промышленности Украины», которые требуют минимизировать пребывание обслуживающего персонала возле устья скважины.

Дистанционный мониторинг давлений в трубном, затрубном и межтрубном пространствах и температуры в боковых отводах обеспечивает высокую

оперативность контроля за состоянием этих параметров непосредственно на пункте управления УКПГ. Это позволяет как обеспечить оптимальные режимы работы скважины, так и уменьшить риски возникновения аварийных ситуаций на них.

При использовании системы управления технологическими процессами SIMATIC PCS7 достаточно легко удаётся внедрить в эту систему средства автоматизации других фирм. При этом разработанная система отличается хорошими технико-экономическими показателями. ●

E-mail: bogdankudlak@gmail.com

## НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

### «ДОЛОМАНТ» объявляет набор в высшую лигу ответственной электроники России

Научно-производственная фирма «ДОЛОМАНТ» расширяет бизнес-портфель заказов по опытно-конструкторским разработкам, установочным, средне- и крупносерийным проектам и приглашает к сотрудничеству стратегических партнеров, постоянных заказчиков и новых клиентов.

Высокотехнологичная компания «ДОЛОМАНТ», привычно и уверенно занимающая на рынке позицию лидера контрактного производства, в четвёртый раз за 12-летнюю историю новейшей ответственной электроники ставит рекордную планку стандартов.

В январе 2014 года завершён очередной крупный этап технической и технологической модернизации, в связи с чем многократно увеличена общая производительность и эффективность работы предприятия, пропускная способность его цехов с одновременным ужесточением контроля за качеством и исполнением договорных сроков. Компанией объявлен приём новых проектов: ОКР, установочные, средне- и крупносерийные партии.

Модернизация, продиктованная поиском синтеза проверенных решений отечественной электроники и новых технологий мировых лидеров, проводилась многопланово по следующим направлениям:

— *организационное* (обновлены стандарты предприятия, согласованы положения СМК, отвечающие современному запросу рынка, внедрены методы автоматизированной сквозной прослеживаемости операций с изделием на всех этапах его производственного цикла);

— *технологическое* (освоены технологии работы с отечественными комплектующими

и полуфабрикатами и современной мировой элементной базой, подтверждены соответствия требованиям отечественных ГОСТ и рекомендациям IPC), изменены внутрицеховые связи вплоть до топологической карты процесса производства (выстроены линейные процессы на новых оборудованных площадях финишной сборки, влагозащиты, тестирования готовых изделий);

— *техническое* (предприятие закупило и освоило новейшее оборудование и оснастку, наиболее значимыми из которого являются вторая установка рентген-контроля качества монтажа скрытых контактов, линия автоматизированного нанесения влагозащитного покрытия, оснастка и приборы для тестирования кабельной продукции);

— *кадровое* (принят на работу и обучен дополнительный персонал, обеспечивающий требуемый уровень качества производства и работы предприятия в 2 смены с перспективой непрерывного цикла производства).

— 12 лет развития позади, планы на будущее формируются, предприятие несет ответственность за долгосрочные и постоянные проекты. Заказчик не должен чувствовать ничего, кроме плавного ускорения и комфорта выполнения проектов, — комментирует заместитель генерального директора Вадим Лысов.

В 2014 году компания рассчитывает завершить второй этап модернизации и оснастить предприятие новой, третьей производственной линией автоматизированного монтажа модулей. Также предстоит обвязка всего производственного процесса программным продуктом, используемым лучшими европейскими производителями ответственной электроники.

— Нетривиальная задача для лидера, логично появившаяся в результате качествен-

ного роста предприятия, — отмечает Вадим Лысов, — связана с внедрением и эффективным использованием передовых для европейских конкурентов, но практически неизвестных в России программных продуктов управления производством в целом и самыми ответственными процессами подготовки технологических маршрутов в частности. Допускать разрывов в технологиях и управлении производством недопустимо сегодня.

Особое внимание на предприятии продолжают уделять инспекции качества выпускаемой продукции. Реализуются меры жёсткого контроля качества процессов и прослеживаемости циклов производства изделий, проводятся полномасштабные тестирования, механические и климатические испытания, при необходимости — спецпроверки и специсследования. Кроме того, залогом качественного исполнения изделия служат долгосрочные прямые отношения с проверенными и контролируруемыми поставщиками компонентов, материалов, печатных плат и субподрядных операций.

Общую картину успешного начала 2014 года дополняет подтверждение и расширение разрешительной документальной основы со всеми отраслями электроники общего и специального применения: транспортная, промышленная, медицинская, морская и авиакосмическая электроника, приборостроение в ОПК, атомная энергетика, электроника телекоммуникаций, защиты и обработки информации.

Компания и впредь продолжит активную работу, направленную на решение проектных комплексных задач, на деле расширяя программу взаимодействия со всеми, кто верит в сильную отечественную электронику, и приглашая к сотрудничеству потенциальных клиентов. ●

# Система управления верхними рабочими воротами судоходного шлюза

*Евгений Мельников, Иван Данилушкин, Сергей Колпащиков, Виктор Морозов, Игорь Краснощёков*

Судоходный шлюз – сложное гидротехническое сооружение. Многие из них построены ещё в прошлом веке, эксплуатируются на протяжении десятков лет и давно технически и морально устарели. Несовершенная и ненадёжная релейная логика управления не позволяет достичь требуемой скорости и точности позиционирования ворот шлюза. В данной статье описан опыт модернизации системы управления верхними рабочими воротами судоходного шлюза в г. Балаково. Система на основе ПЛК не только радикально улучшила точность синхронизации и скорость перемещения ворот шлюза, но добавила множество качественно новых возможностей, недоступных без применения современных средств автоматизации.

## ВВЕДЕНИЕ

В начале 70-х годов прошлого века вступили в эксплуатацию судоходные шлюзы в г. Балаково. Шлюзы представляют собой сложное гидротехническое сооружение, состоящее из шлюзовой камеры, нижних распашных ворот и верхних подъёмно-опускных ворот – верхних рабочих ворот (ВРВ). Кроме того, шлюз оборудован галереями опорожнения, нижними ремонтными воротами, верхними аварийно-ремонтными воротами и вспомогательными механизмами.

Устаревшая система управления шлюзом выполнена на релейной логике. Синхронизация движения ворот производится синхронно-следящей сельсинной системой, механически соединённой со спускными клапанами. Клапаны установлены в трубопроводах, соединяющих подпоршневые области цилиндра с маслобаком. Эти схемные решения, разработанные в тридцатых годах прошлого века, трудоёмки в обслуживании и настройке. Кроме того, они не обеспечивают требуемых циклограмм управления в силу несовершенства технологии и физической изношенности оборудования.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТА И ЕГО ОПИСАНИЕ

ВРВ шлюза весят 279 тонн, имеют расчётный пролёт 31,4 м при высоте 10 м. Перемещение ворот осуществляют два

гидроподъёмника с рабочим ходом поршня 9,5 м и полным ходом поршня 11 м. Суммарное усилие двух гидроподъёмников составляет 2×225 тонн. Упрощённая модель системы подъёма ворот представлена на рис. 1.

Ворота перемещаются по направляющим с помощью подпружиненных тележек. При рассинхронизации работы гидроподъёмников возможно образование перекоса ворот, приводящее к их заклиниванию и выходу из строя. По нормативам перекося между сторонами ворот не должен превышать 60 мм.

Штатная синхронно-следящая система синхронизации производит торможение движения опережающей стороны ворот на подъём и ускорение движения запаздывающей стороны на спуск путём слива масла из подпоршневого пространства опережающей или запаздывающей стороны ворот. В закрытом положении ворота запираются на выдвигные штыри-подхваты, перемещаемые гидросистемой (на рис. 1 не показаны). При остановке в промежуточном положении ворота повисают на гидрозамках, блокирующих истечение масла из гидроцилиндров.

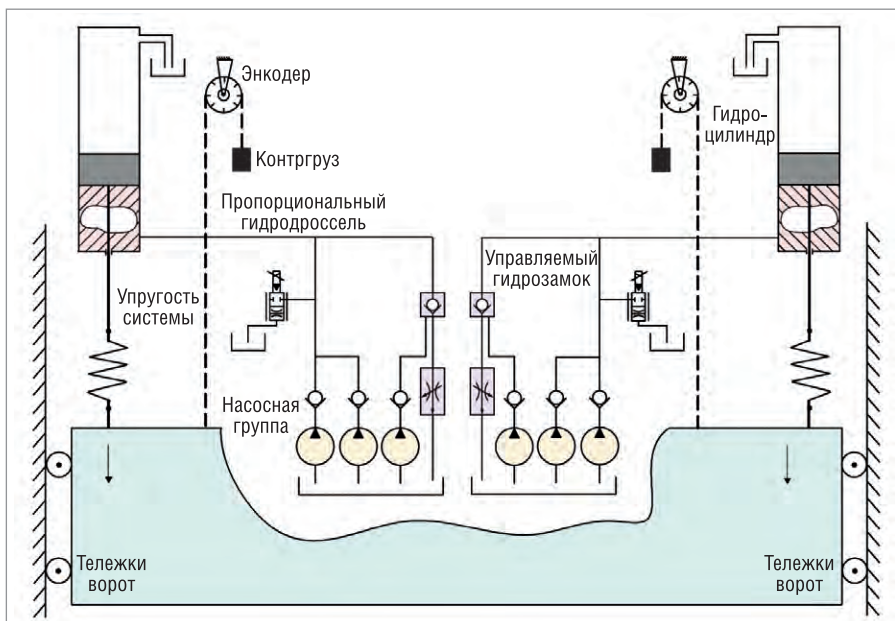


Рис. 1. Упрощённая модель системы подъёма ворот

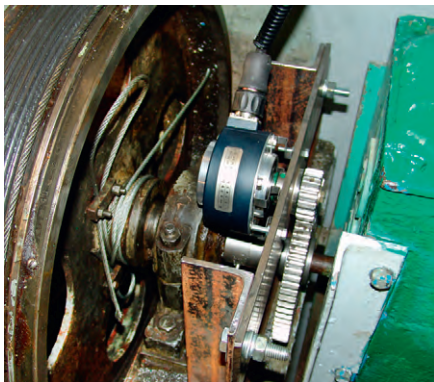


Рис. 2. Барабан следящей системы колонки управления с установленными на оси датчиками положения сторон ворот

Подъём ворот осуществляют четыре подъёмных маслonaсоса мощностью по 45 кВт каждый (по два основных насоса и одному резервному на каждой стороне). Наполнение камеры шлюза происходит, когда ворота приподнимаются вверх и вода наливается из верхнего бьефа через зазор между нижним краем ворот и порогом. Ворота плавно поднимаются из положения «Закрыто» в положение «Наполнение» на высоту 2,5 м. При этом работают два маслonaсоса наполнения по 30 кВт (по одному на каждую сторону плюс один резервный). Опускание ворот происходит под их собственным весом. Для опускания включается маслonaсос управления и открывает гидрозамок. Масло из подпоршневой полости гидроцилиндра через открытый гидрозамок поступает в бак через дроссель с постоянным сечением, ограничивающим скорость падения ворот. Определение положения сторон ворот осуществляется с помощью тросиков, закреплённых по краям ворот и приводящих во вращение шкив следящей системы колонки управления (рис. 2). На оси шкива установлены путевые выключатели, сельсины и механическое отсчётное устройство.

В ходе эксперимента в колонку управления были установлены датчики поло-

жения шкива, модернизации подверглись также гидроподъёмники ворот.

Воротами осуществляются следующие технологические операции: «Наполнение камеры», «Открытие камеры», «Закрытие камеры». Скорость перемещения ворот при различных операциях меняется от 0,1 м/мин до 4,0 м/мин.

На рис. 3 приведён вид на шлюзы с поста управления. На заднем плане видны ВРВ шлюза № 26 и № 25. Ворота шлюзов закрыты, вода в камере находится на уровне нижнего бьефа.

На рис. 4 приведён вид на ВРВ со стороны камеры шлюза. Ворота находятся в положении «Закрыто». Хорошо виден порог камеры, так называемый король, из-под которого поступает вода при наполнении камеры. По порогу в трубах проложены контрольные и сигнальные кабели системы управления.

### Цели создания системы управления

Система управления создавалась для решения следующих задач:

- проверка проектных решений по созданию современной системы управления шлюзом с использованием модулей адаптивного частотно-дроссельного гидропривода с подтверждением их работоспособности на ВРВ шлюза № 26 Балаковского района гидротехнических сооружений и судоходства (РГСЦ);
- отработка различных режимов работы гидрооборудования;
- оценка эффективности разработанных алгоритмов управления;
- разработка интерфейса взаимодействия системы управления с пользователями.

Реализованная система управления ВРВ обладает следующими преимуществами:

- обеспечивает минимальный перекок ворот благодаря комбинированному частотно-дроссельному способу

управления воротами (отрыв ворот от порога, подъём, опускание, наполнение шлюза, подъём в ремонтное положение);

- реализует алгоритмы движения ворот с переменной скоростью, в зависимости от условий шлюзования;
- позволяет отказаться от трудоёмких операций по настройке системы синхронизации при обслуживании ВРВ;
- предоставляет диспетчеру достоверную информацию о положении ворот и состоянии механизмов;
- реализует мониторинг состояния оборудования, в частности, производительности насосного оборудования и целостности поршневых уплотнений;
- обеспечивает возможность удалённого мониторинга технического состояния оборудования.

### Структура системы управления

Функциональная схема системы управления ВРВ приведена на рис. 5.

Система управления шлюзом представляет собой трёхуровневую распределённую структуру:

- Нижний уровень образован исполнительными механизмами и датчиками.
- Средний уровень представлен контроллерами и сетевым оборудованием.
- Верхний уровень — это рабочее место диспетчера и АРМ дежурного энергетика.

В качестве исполнительных механизмов выступают существующие гидронасосы, управляемые с помощью частотных преобразователей, и пропорциональные гидродроссели с токовым управлением, установленные в напорные магистрали гидроцилиндров.

### Аппаратное обеспечение

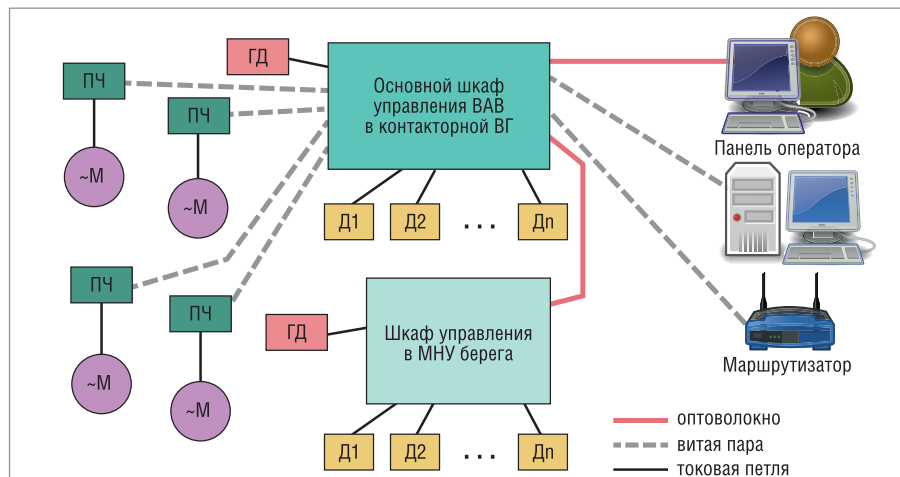
Система управления построена на базе контроллеров Modicon M340 фирмы Schneider Electric. Обмен данными между ними осуществляется по сети Ether-



Рис. 3. Вид на шлюзы с поста управления



Рис. 4. Вид на ВРВ со стороны камеры шлюза. Ворота находятся в положении «Закрыто»



**Условные обозначения:** М – электродвигатель, ГД – гидродроссель, Д – датчик, ВГ – верхняя голова шлюза, МНУ – маслonaполненная установка (гидропривод), ПЧ – преобразователь частоты.

**Рис. 5. Функциональная схема системы управления ВРВ**

net, реализованной на одномодовом оптоволокне.

Резервированное кольцо сети Ethernet построено на оборудовании фирмы EtherWAN. Для создания резервированного кольца использовались коммутаторы EtherWAN EX8760. Достоинством данного оборудования является высокая помехозащищённость и соответствие таким стандартам, как EN 61000-4-2 (контактные атмосферные разряды), EN 61000-4-4 (импульсные помехи по линиям питания, сигнальным линиям) и EN 50121-4 (оборудование для применения на железнодорожном транспорте), что очень актуально в условиях сильных электрических помех и вибраций, присутствующих на шлюзе. Подбор сетевого оборудования происходил при активной поддержке компании ПРОСОФТ.

Дискретные сигналы развязываются с помощью промежуточных реле фирмы Schneider Electric. Для питания системы установлены источники бесперебойного питания APC Smart-UPS 5000 В • А.

Для монтажа системы использованы клеммы и DIN-рейки фирмы WAGO.

Существующие колонки управления воротами были оснащены инкрементальными энкодерами фирмы Schneider Electric, дающими разрешение по положению стороны ворот 0,11 мм.

На существующих гидроприводах ВРВ, расположенных в помещениях маслonaполненных установок береговой и межкамерной стороны шлюза, были смонтированы экспериментальные узлы адаптивного гидропривода, включающие в себя трубную обвязку, фильтры, датчики и пропорциональные гидродроссели с токовым управлением 4–20 мА (рис. 6). Штатные маслonaсосы подъёма и наполнения ворот, как уже говорилось, были подключены к вновь установленным частотным преобразователям, что позволило реализовать на существующем гидрооборудовании шлюза комбинированный частотно-дроссельный способ управления.

Длина кабелей, проложенных в 70-х годах прошлого века между частотными преобразователями, расположенными в контактной на межкамерной стороне шлюза, и электродвигателями маслonaсосов, расположенных в береговой мас-

лонаполненной установке (МНУ), превышала триста метров, что вызывало опасение при монтаже системы. Управление частотными преобразователями осуществляется по сети Ethernet. На входе и выходе частотных преобразователей были установлены моторные и сетевые дроссели.

Для регистрации быстропротекающих процессов в гидросистемах ВРВ, помимо стандартных датчиков давления с унифицированными токовыми выходами, установлены быстродействующие датчики динамического давления PS2001 с резонансной частотой 30 кГц.

Управление ВРВ осуществлялось со штатных органов управления шлюзом, находящихся в башне центрального пульта управления (ЦПУ, рис. 7).

Информация о технологических процессах, протекающих в гидросистемах ВРВ, и положение ВРВ отображаются на панели оператора, установленной в ЦПУ шлюза (рис. 8). В процессе работы существует возможность изменять параметры работы экспериментальной системы управления.

Система управления обслуживает следующее количество сигналов:

- дискретных входных – 16;
- счётных (от инкрементальных энкодеров) – 2;
- аналоговых выходных – 2;
- SSI (от абсолютных энкодеров) – 2;
- аналоговых входных – 6;
- получаемых и передаваемых по сети Modbus TCP – 30.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Программное обеспечение системы управления разрабатывалось с помощью следующих средств:

- пакета программирования контроллеров Schneider Electric Unity Pro XL;
- пакета программирования панелей оператора Vijeo Design.



**Рис. 6. Экспериментальные узлы управления адаптивного гидропривода**



**Рис. 7. Штатный пульт управления шлюзом в башне ЦПУ**

## Высокоскоростные удлинители Ethernet с питанием по сигнальной линии

### PoE-камера

IEEE 802.3at / IEEE 802.3af



Питание +48/55 В

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

**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.: (8442) 260-048 • 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



Рис. 8. Панель оператора в ЦПУ шлюза

Разработанное программное обеспечение системы автоматического управления подъёмом/опусканием ворот обеспечивает синхронное движение обеих сторон верхних рабочих ворот шлюза с одновременным поддержанием заданной скорости перемещения  $V^*$ .

На рис. 9 представлена структурная схема алгоритма системы управления. Сигналы по положению каждого из краёв ворот ( $L_{\text{берег}}$  и  $L_{\text{межшл}}$ ) дифференцируются для вычисления скоростей перемещения. Снижение скорости перемещения ворот происходит, когда один из краёв ворот начинает отставать. При этом отстающий край ворот перемещается с максимально возможной скоростью, в предельном случае выходя на ограничение по управляющему воздействию. Скорость перемещения опережающего края ворот снижается для исключения возникновения перекоса.

Для снижения влияния высокочастотных помех в систему управления введена дискретизация по времени с шагом одна секунда. Для обеспечения высокой надёжности и помехозащищённости система управления каждой из сторон ворот реализуется на отдельном контроллере. Контроллеры размещены в береговом и межкамерном шкафах управления (рис. 5). Информация о положении противоположной стороны передаётся по сети. Таким образом, на каждой из сторон реализован регулятор, структурная схема которого представлена на рис. 10.

На рис. 10  $L1$  – положение контролируемого края ворот,  $L2$  – положение противоположного края ворот, передаваемое по сети. Заданная скорость перемещения  $V^*$  задаётся контроллерам обеих сторон централизованной системой управления.

Экспериментальная эксплуатация системы автоматического управления подъёмом/опусканием ворот выявила следующий недостаток: из-за изношенности элементов гидравлической системы при пуске маслонасосов иногда не закрываются их обратные клапаны, при этом возникает более чем 80-процентный разбаланс в производительности гидросистем. В этом случае регулятор снижает частоту электропривода насоса опережающей стороны до 15 Гц и ниже при полностью открытом пропорциональном гидродросселе опережающей стороны. На таких низких частотах электродвигатель не может обеспечить необходимый момент, что приводит к его движению рывками, а это в свою очередь отрицательно сказывается как на ресурсе самого электродвигателя, так и на ресурсе насоса. Ограничение минимально допустимой частоты (20 Гц) фактически приводит к ситуации, когда регулятор отключается и перекос ворот неконтролируемо возрастает. Кроме того, длительная работа двигателя на низкой частоте приводит к его перегреву.

Решение этой проблемы было найдено за счёт введения в структуру регулятора дополнительной нелинейности типа гистерезис. Она обеспечивает полное отключение электродвигателя насоса, если значение на выходе регулятора опускается ниже минимально допустимой частоты  $F_{\text{мин}}$ . При повышении на выходе регулятора частоты до уровня  $F_{\text{мин}}$  и плавном закрытии пропорционального гидродросселя электродвигатель запускается с этой частоты.

Реализованный алгоритм хорошо зарекомендовал себя и при возникновении аварийных ситуаций; остановка одного из краёв ворот приводит к тому, что второй край также останавливается из-за отключения электродвигателя. Логика аварийной остановки следующая: в случае потери связи между конт-

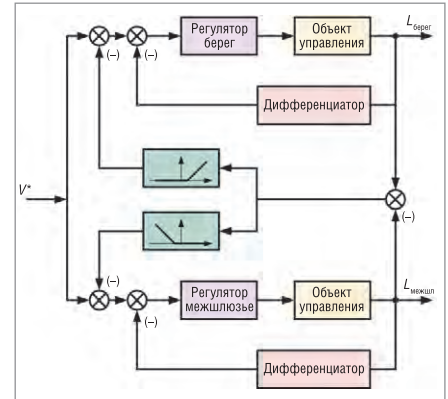


Рис. 9. Структурная схема алгоритма системы управления

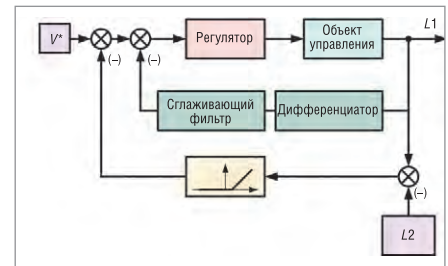


Рис. 10. Структурная схема регулятора положения края ворот

роллерами, на которых исполняется алгоритм управления своим краем ворот, на каждом из контроллеров перестаёт обновляться информация по положению противоположной стороны. В результате контроллер на каждой из сторон принимает решение о том, что противоположная сторона остановилась, перекос растёт (для каждого контроллера – свой), и в конечном итоге электродвигатели на обеих сторонах отключаются, гидродроссели открываются до возобновления связи.

## Опыт эксплуатации системы

Система управления ВРВ успешно эксплуатировалась на протяжении навигации 2013 года. За время эксплуатации в процессе 1000 шлюзований не было зарегистрировано ни одного отказа оборудования разработанной системы.

Применяемые технические решения для определения положения сторон ворот обеспечивают заданную точность контроля перекоса сторон ворот и позволяют осуществлять настройку системы синхронизации автоматически, без участия ремонтного персонала шлюза.

На рис. 11 и 12 приведены графики перекоса, полученные при перемещении ворот со штатной и экспериментальной системой управления.

Разработанное программное обеспечение системы управления позволяет в автоматическом режиме измерять



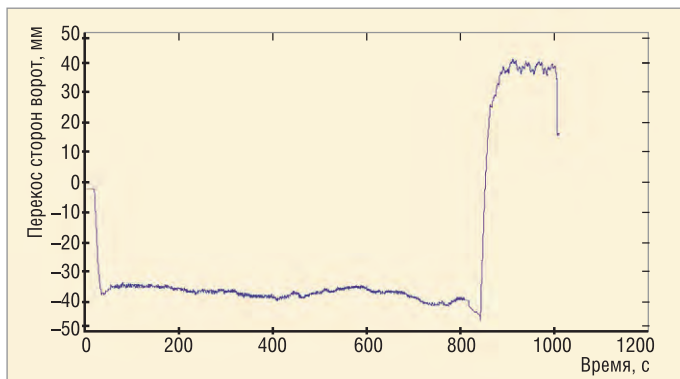


Рис. 11. График перекаса при перемещении ворот со штатной системой управления

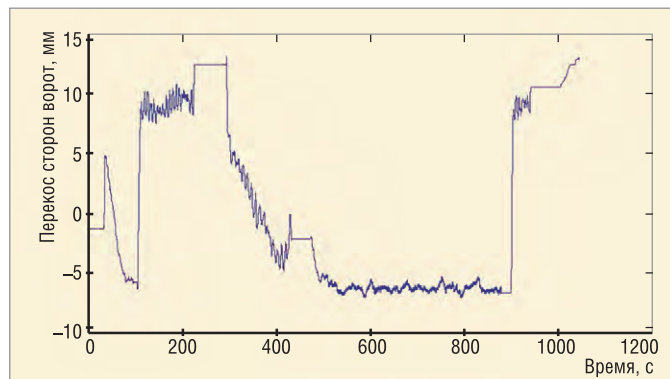


Рис. 12. График перекаса при перемещении ворот с экспериментальной системой управления

скорость просадки ворот, вызванной утечками в гидросистемах и торцевых уплотнениях поршней гидроцилиндров, и своевременно предупреждать дежурный персонал о необходимости ревизии и ремонта оборудования.

Возможность поддержания заданного профиля скорости движения ворот при выполнении операции «Наполнить» позволяет организовать адаптивный процесс шлюзования, учитывающий тип участвующих в нём судов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые испытания экспериментальной системы управления

ВРВ позволили подтвердить правильность и работоспособность выбранных проектных решений, оценить надёжность применяемых технических средств.

Величина перекаса ворот при маневрировании уменьшилась в три раза и не превышает десяти миллиметров. Следует отметить, что дальнейшее уменьшение величин перекаса ворот приводит к резкому увеличению вибронгруженности оборудования.

Использование комбинированного частотно-дроссельного метода регулирования позволило уменьшить величину гидроударов в гидросистемах пере-

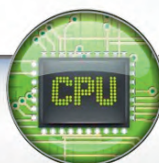
мещения ворот и расширить диапазон возможных скоростей их движения.

Маневрирование воротами стало сопровождаться меньшим шумом и ударами.

По итогам проведённых испытаний гидропривод ВРВ с экспериментальной частотно-дроссельной системой управления признан эксплуатирующей организацией перспективным и по предложению Балаковского РГСЧС принят в опытно-промышленную эксплуатацию на шлюзе № 25–26 ФБУ «Администрация Волжского бассейна». ●

E-mail: [mev163@yandex.ru](mailto:mev163@yandex.ru)

**WEINTEK**



Процессор  
Cortex-A8  
800 МГц



Гальваническая  
изоляция



Поддержка  
шины CAN



**eMT**

Профессиональные панели оператора  
Максимальная простота использования

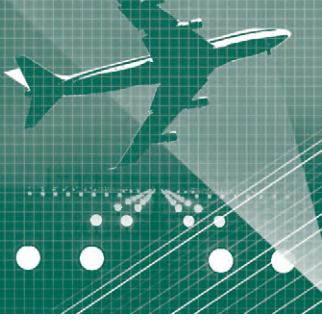
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ WEINTEK

**PROSOFT**®

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • [info@prosoft.ru](mailto:info@prosoft.ru) • [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)



Реклама



# Опыт применения RTOS-32 в авиационной системе эксплуатационного контроля и аварийной регистрации

Леонид Преображенский, Лидия Процкая

Статья посвящена описанию опыта применения операционной системы (ОС) RTOS-32 в авиационной системе эксплуатационного контроля и аварийной регистрации (ЭКАР). Рассмотрены условия создания наземно-бортовых систем ЭКАР и особенности их программно-аппаратной реализации. Сформулированы принципы выбора программно-аппаратной реализации систем в целом и ОС в частности, позволяющие минимизировать стоимость жизненного цикла ЭКАР. Описаны новые функциональные возможности RTOS-32, реализованные в ЭКАР типа KARAT.

Системы эксплуатационного контроля и аварийной регистрации (ЭКАР) полётной информации занимают особое место среди бортового радиоэлектронного оборудования летательного аппарата (ЛА).

Современная система ЭКАР должна обеспечивать в режиме реального времени (РРВ) приём, обработку и контроль мультимедийной информации (параметрической, аудио и видео), её регистрацию на нескольких накопителях (эксплуатационный, защищённый, малогабарит-

ный спасаемый) и техническое обслуживание своих блоков. Основной особенностью систем ЭКАР является наличие наземной части, которая обеспечивает считывание, обработку и воспроизведение зарегистрированной в полёте информации, а также управление и визуализацию результатов работы при техническом обслуживании бортовых блоков.

На рис. 1 представлен пример современной системы ЭКАР – комплекса анализа работы авиационной техники (КАРАТ).

Современная система ЭКАР является многоблочной, многофункциональной и обрабатывает большие потоки мультимедийной информации в РРВ. Программно-аппаратная реализация систем ЭКАР имеет следующие особенности:

- система непосредственно не влияет на безопасность полёта и качество решения функциональных задач ЛА, поэтому при выборе программно-аппаратной реализации возможно отступление от жёстких авиационных стандартов;
  - система контроля должна быть значительно проще и дешевле, чем контролируемые устройства;
  - бортовая и наземная части требуют интенсивного двухстороннего взаимодействия;
  - специальное программное обеспечение (СПО) бортовой части системы состоит из 10–15% функционального ПО и 85–90% драйверов, обеспечивающих информационный обмен между источниками информации и функциональным ПО;
  - пользователю наземной части удобно работать с привычным интерфейсом персонального компьютера.
- Проектирование и эксплуатация систем ЭКАР осуществляется в следующих условиях:
- позднее начало разработки (работы начинаются, когда созданы основные системы авионики ЛА) и раннее

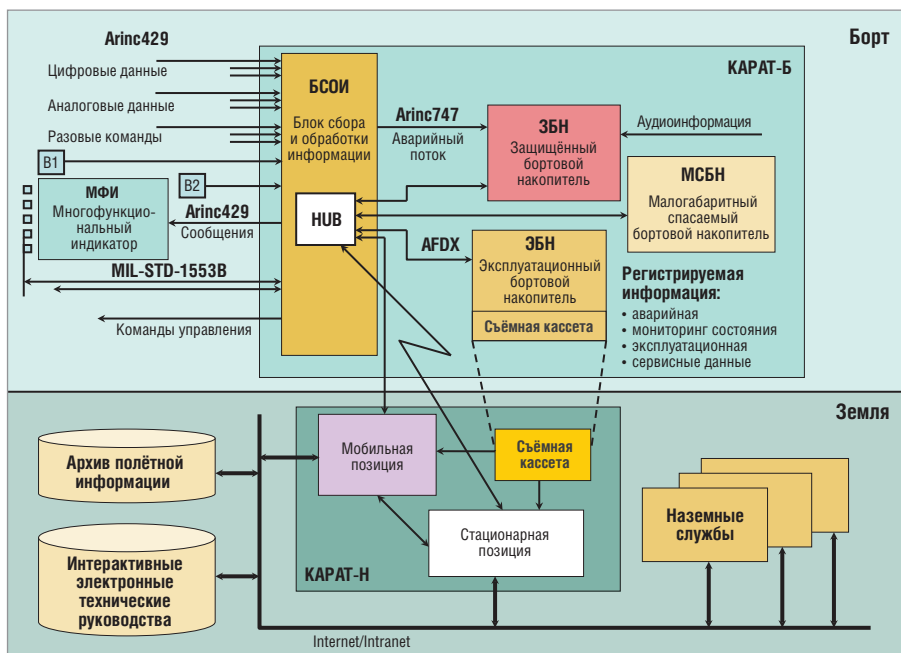


Рис. 1. Структурная схема современной системы ЭКАР

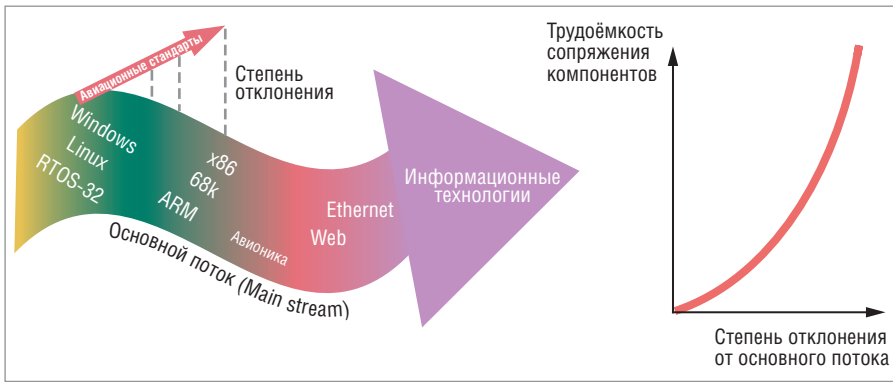


Рис. 2. Зависимость трудоёмкости сопряжения от степени отклонения компонентов от основного потока

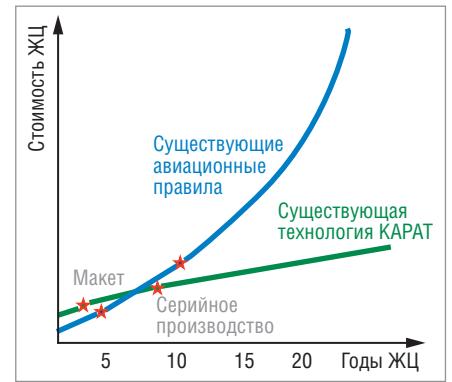


Рис. 3. Зависимость стоимости жизненного цикла от выбранной технологии

окончание проекта (ЛА должен быть укомплектован системой контроля и регистрации к первому полёту);

- разработка системы длится 5–7 лет, эксплуатация 20–25 лет. За это время существенно меняются доступные аппаратные и программные компоненты;
- малая серия и малое финансирование;
- несколько фирм-разработчиков с собственными технологиями проектирования;
- итерационный процесс проектирования – методы и алгоритмы контроля невозможно сформулировать в начале процесса разработки, они существенно меняются за время создания.

Принимая во внимание требования к программно-аппаратной реализации систем ЭКАР и условиям их проектирования, при определении облика систем КАРАТ была выбрана стратегия использования имеющихся на рынке коммерческих программно-аппаратных компонентов. Основными требованиями к этим компонентам являются следующие:

- нахождение в основном потоке (main stream);
- соответствие открытым международным стандартам;
- совместимость настольных и встраиваемых (embedded) технологий;
- интерфейс ОС с разрабатываемым ПО должен быть известным и хорошо документированным;
- возможность применения для разработки ПО инструментальных средств нескольких независимых разработчиков;
- для программных компонентов – наличие открытого кода.

### ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ ЭКАР

Прежде чем приступить к анализу опыта применения конкретной ОС RTOS-32 в системах КАРАТ, авторы считают необходимым изложить принципы выбора программно-аппаратной реализации систем ЭКАР, которые были сформулированы в ходе дебатов с коллегами по этому вопросу.

15-летний опыт создания систем КАРАТ показывает, что стоимость жизненного цикла (ЖЦ) систем ЭКАР существенно зависит от выбранных при проектировании программно-аппаратных и технологических решений.

За время ЖЦ систем ЭКАР (25–32 года) согласно эмпирическому закону Мура число транзисторов на кристалле удваивается каждые 2 года и производительность цифровых систем экспоненциально возрастает. Вместе с электронными компонентами существенно меняются доступные на рынке информационные технологии. На протяжении ЖЦ системы приходится многократно осуществлять замену программно-аппаратных компонентов, выполнять повторную отладку и верификацию системы. Сложность и стоимость процесса повторной отладки напрямую зависят от архитектуры системы и совместимости применяемых при проектировании технологий с технологиями будущих реализаций. Чем более узкоспециализированными были технологии и правила

www.axiomtek.com

## Безвентиляторные упрочнённые встраиваемые системы для работы в широком диапазоне температур

Решения для нефтегазовой промышленности, связи и энергосбережения

-10...+60°C

IPC122-833-FL

Соответствует требованиям IEC 61850-3/IEEE 1613  
Безвентиляторный встраиваемый компьютер для монтажа в стойку 1U, с процессором Intel® Atom™ N2800, с изолированными портами LAN, COM, CAN и DIO

IEC 61850  
IEEET1613

-40...+70°C

eBOX730-860-FL

Безвентиляторная встраиваемая система с процессором Intel® Core™ i715/i3/ Celeron® Socket G2, LAN 4 GbE

ATEX

-40...+70°C

rBOX101-6COM (ATEX)

Сертификат взрывозащиты ATEX  
Прочная безвентиляторная встраиваемая система для монтажа на DIN-рейку с процессором Intel® Atom™ Z510PT/Z520PT, с 6 изолированными COM-портами и 1 изолированным DIO

ATEX

**AXIOMTEK** Axiomtek Co., Ltd. | aslan@axiomtek.com.tw | www.axiomtek.com

8F., No. 4, Lane 235, Baoqiao Road, Xindian District, New Taipei City, 231, Taiwan | Tel: +886.2.2917.4550

Intel  
Intelligent  
Systems  
Alliance

TAIWAN  
EXCELLENCE  
2014

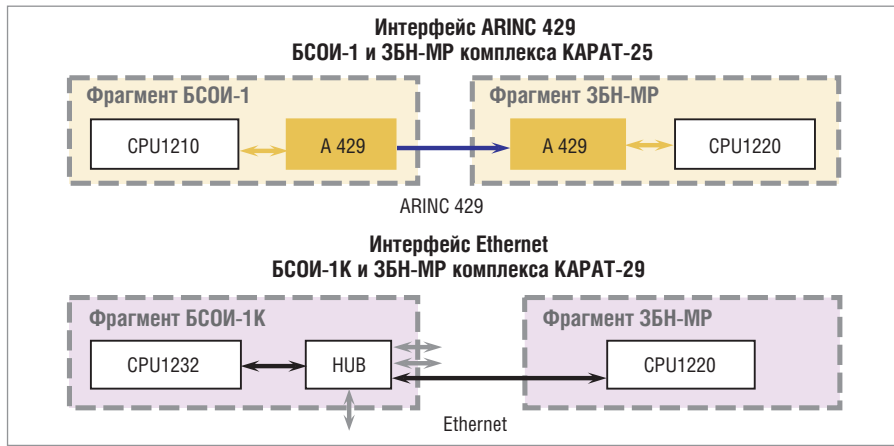


Рис. 4. Примеры реализации бортовых межблочных интерфейсов

взаимодействия компонентов системы в начале проектирования, тем выше вероятность, что они «разойдутся» с будущими технологиями и правилами, формируемыми рынком. Следствием этих отличий являются значительные усилия, которые необходимо приложить для сопряжения компонентов (рис. 2).

Для минимизации затрат на ЖЦ систем ЭКАР необходимо при проектировании следовать следующим принципам:

*Первый принцип построения системы ЭКАР.* Минимизация числа точек сопряжения и типов взаимодействия сопрягаемых компонентов в системе.

*Второй принцип построения системы ЭКАР.* Применение в точках сопряжения наиболее широко используемых открытых стандартов и технологий, доступных на рынке компонентов основного потока, то есть использование коммерческих аппаратных и программных средств, по возможности COTS-решений.

На рис. 3 приводятся графики стоимости ЖЦ систем ЭКАР ЛА для двух вариантов технологий – традиционной, базирующейся на узкоспециализированных авиационных правилах, и существующей технологии КАРАТ, базирующейся на COTS-решениях и открытых международных стандартах.

При проектировании системы по традиционной авиационной технологии начальные затраты ниже за счёт использования специализированных компонентов и авиационных правил. Это утверждение справедливо, если на момент начала проекта правила еще не успели устареть. Со временем необходимость в модификации системы приводит к экспоненциальному росту стоимости её ЖЦ, вызванному высокой трудоёмкостью сопряжения авиационных и неавиационных компонентов.

Стоимость модификации на протяжении ЖЦ системы, построенной на

основе технологии КАРАТ, базирующейся на COTS-решениях и открытых международных стандартах, значительно ниже за счёт менее трудоёмкой модернизации системы. Низкая трудоёмкость модернизации системы обусловлена следующими причинами:

- компоненты основного потока проходят тестирование миллионами пользователей, в то время как уникальные авиационные компоненты часто выдаются потребителю с ошибками, поскольку тестируются очень маленькими коллективами;
- новые компоненты основного потока выпускаются, как правило, с обеспечением совместимости со старыми компонентами основного потока;
- идеологически различные компоненты основного потока совместимы, и их сопряжение не требует больших трудозатрат.

Из первого принципа следует *правило минимизации числа адаптеров (аппаратных преобразований)*. На рис. 4 приведены для сравнения реализации бортовых межблочных интерфейсов – старого авиационного интерфейса ARINC 429 и современного стандартного Ethernet.

Общение двух современных процессоров по ARINC 429 по интерфейсу с 30-летней историей можно сравнить с переводом текста, написанного на одном из западноевропейских языков, на древнеегипетский язык и обратно. Так как в древнем языке нет ряда понятий современного языка, то такая конвертация данных неизбежно приводит к искажению семантики, а степень искажения зависит от разности языков и идеологий. И чем больше отличаются языки, тем дороже конвертация в процессе работы и более трудоёмка отладка взаимодействия при модернизации системы. Стоит также иметь в виду, что на сложные конвертации данных расходуются ресурсы процессора,

что предъявляет повышенные требования к характеристикам вычислителя.

В нашем примере Ethernet – это язык, понятный современным процессорам и не требующий перевода на аппаратном уровне COTS-модуля.

Таким образом, при проектировании систем необходимо выбирать те языки (технологии), которые требуют минимальных преобразований на аппаратном уровне.

Аналогичное правило формулируется и для программного обеспечения – *минимизация числа преобразований на программном уровне*. В настоящее время для обеспечения адаптации ПО к смене программно-аппаратных компонентов в течение ЖЦ авиационных систем разрабатывается технология интегрированной модульной авионики (ИМА), схематически представленная на рис. 5. Суть этой технологии в отделении приложений от среды выполнения (аппаратура, ОС, драйверы) и обеспечении общения приложений со средой выполнения по POSIX-стандарту. Тогда при переходе к новой реализации необходимо настроить интерфейсы между приложениями и средой выполнения. Такая технология не оправдана для систем ЭКАР, у которых 85–90% СПО составляют интерфейсы, а алгоритмическое обеспечение (приложение) составляет всего 10–15%. В этом случае для исполнения сравнительно небольшого приложения задействованы большая операционная система и сложная система драйверов, требующая много ресурсов.

Для систем ЭКАР следует проводить программную адаптацию к смене компонентов на уровне системы (приложение + ОС + драйверы как единое целое, генерируемое в ОС OnTime RTOS-32), схематически технология программной адаптации показана на рис. 6. Такой подход позволит значительно снизить затраты на отладку системы в целом, он существенно менее требователен к ресурсам процессора в момент исполнения и не противоречит принятой процедуре тестирования и верификации системы при смене поколений аппаратуры.

Следующим правилом, вытекающим из первого принципа и позволяющим минимизировать стоимость ЖЦ наземно-бортовой системы ЭКАР, является применение *технологии совместной разработки бортовой и наземной частей системы*. Основой технологии стало использование совместимых платформ (процессор + ОС) бортовой и наземной частей комплекса и совместная разра-

ботка, отладка и сопровождение бортового и наземного программного обеспечения. Технология предполагает:

- совместную разработку бортовой и наземной программных частей с общими программными модулями контроля и методами их верификации;
- сеть с протоколами реального времени для межблочного бортового обмена и обмена с наземной частью;
- инкапсуляцию обрабатываемых данных и их описаний, помещение всех необходимых для дальнейшей корректной обработки данных в бортовую часть;
- обслуживание бортовой части только с помощью наземной части без дополнительной аппаратуры;
- механизм эволюционного перемещения функций контроля наземной части в бортовую часть по мере развития систем ЭКАР;
- автоматизацию проектирования на основе электронного документооборота между разработчиком алгоритмов контроля и ПО контроля.

Применение перечисленных принципов позволило создать наземно-бортовую систему контроля и регистрации полётной информации нового поколения КАРАТ, реализующую:

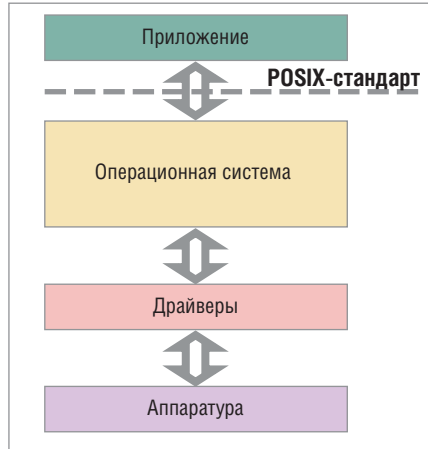


Рис. 5. Технология интегрированной модульной авионики

- интегрированную систему аварийной регистрации и эксплуатационного контроля для МиГ-21BIS UPG, Су-25СМ/УБМ, МиГ-29К в сжатые сроки при ограниченном финансировании;
- синхронную мультимедийную регистрацию полётной информации (параметрических, аудио- и видеоданных) на нескольких регистраторах для МиГ-29К;
- использование высокоскоростного канала обмена Ethernet;

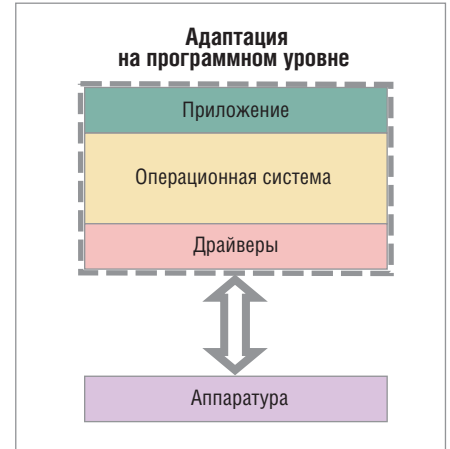


Рис. 6. Технология программной адаптации к смене компонентов на уровне системы

- новые возможности обслуживания бортовых блоков, а именно:
  - проведение технологических и градуировочных работ на самолёте;
  - мониторинг процессов сбора и передачи данных в режиме реального времени;
  - углублённый тест-контроль блоков КАРАТ в составе самолёта;
  - обслуживание памяти бортовых блоков КАРАТ;
  - замена версии ПО бортовых блоков КАРАТ;

## Ваша гарантированная безопасность

только с искробезопасным оборудованием от компании GM International



### Основные достоинства искробезопасных нормализаторов сигналов с гальваническим разделением серии D5000 и реле безопасности серии D5200:

- Широкая линейка модулей дискретного и аналогового ввода/вывода
- Реле с уровнем безопасности SIL3 (МЭК 61508-61511), максимальный ток через контакты 4 и 10 А
- Определение короткого замыкания или обрыва полевых кабелей
- Монтаж на DIN-рейку или объединительную плату
- Конфигурирование посредством DIP-переключателей и программного обеспечения
- Напряжение питания 20...30 В
- Диапазон рабочих температур от -40 до +60/70°C
- Ширина модуля 6 мм на канал обеспечивает уменьшение объёма на 50%
- Маркировка взрывозащиты 2Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc X (для модулей D5072S, D5072D); модули могут устанавливаться во взрывоопасной зоне класса 2

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ GM INTERNATIONAL

**PROSOFT®**

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



Реклама

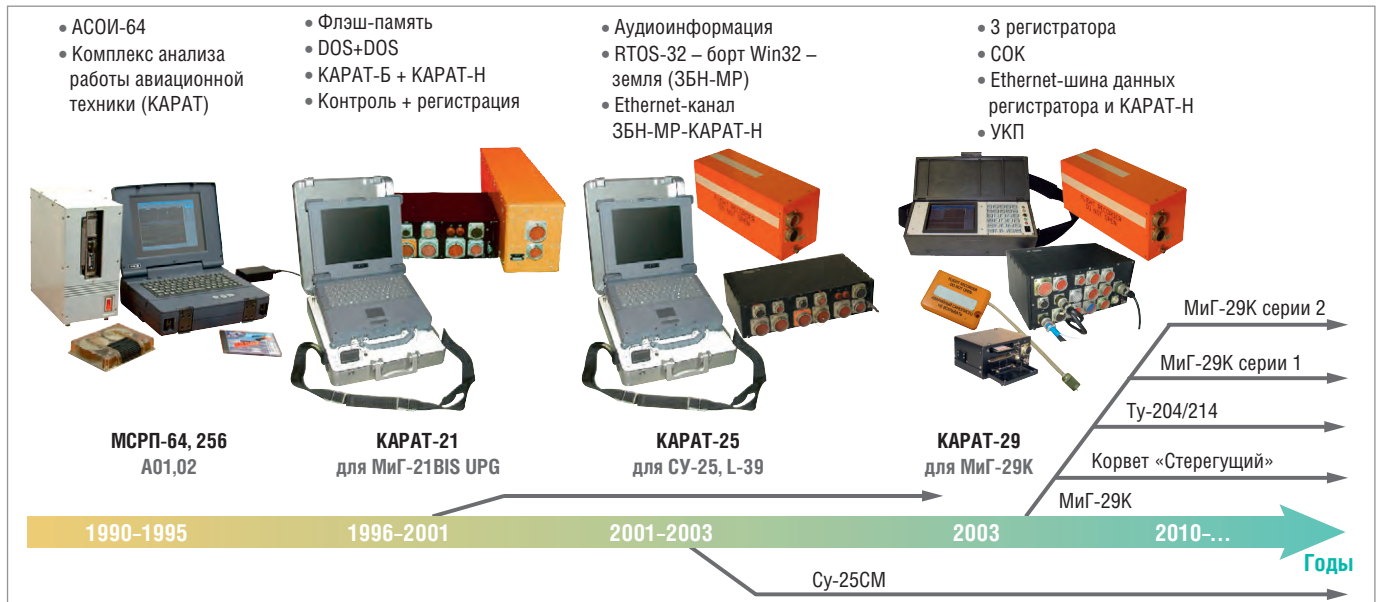


Рис. 7. История развития систем КАРАТ

— реализация симуляционного режима в серийном ПО, управляемого с наземной части.

### АНАЛИЗ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ ОС ON TIME RTOS-32 В СИСТЕМАХ КАРАТ

На рис. 7 представлена история развития систем КАРАТ. В 90-х годах была создана наземная система АСОИ-64 для

обработки информации с кассетного бортового накопителя самолётов Ил-62М. Система была реализована на персональном IBM PC/AT совместимом компьютере с ОС Microsoft DOS.

Опыт создания наземных систем обработки полётной информации позволил перейти к разработке наземно-бортового комплекса контроля и регистрации полётной информации. Работы начались в феврале 1996 года. К концу года был готов макетный образец комплекса, а в ав-

густе 1997 года МиГ-21-93, оснащённый КАРАТ-21, совершил первый полёт. Успех проекта — создание в сжатые сроки при ограниченном финансировании комплекса с расширенными функциональными возможностями — во многом определялся выбором архитектуры бортовых блоков комплекса. Вычислители бортовых блоков были реализованы на процессорах типа PC/104 с ОС DOS, а наземная часть комплекса на IBM PC/AT совместимом компьютере с ОС Microsoft





**Connect Tech Inc.**  
Embedded Computing Experts

**БОЛЬШЕ КАНАЛОВ в жёстких условиях!**

**Мультипортовые платы последовательных интерфейсов**





- Форм-факторы PC/104, PC/104-Plus, PCI (SP/LP), PCIe, PCIe/104, cPCI 3U
- До 8 портов RS-232/422/485 на плате
- Скорость до 1,8 Мбит/с на порт, аппаратная буферизация
- Гальваническая изоляция 3 кВ
- Диапазон рабочих температур -40...+85°C
- Многолетняя гарантия и бесплатная техническая поддержка
- Готовые драйверы для ОС Windows, QNX и Linux

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ CONNECT TECH INC.



**Москва**  
**С.-Петербург**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru

Реклама

Сравнительные характеристики наземно-бортовых комплексов КАРАТ

Таблица 1

| №  | Требования к программно-аппаратной реализации комплекса КАРАТ                                                      | PC (борт – земля) | DSP (борт) + PC (земля) | Примечания                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Выполнение требований существующих спецификаций и стандартов в области регистрации и обработки полётной информации | Да                | Да                      | –                                                                                                                                     |
| 2. | Наличие проверенной технологии разработки, испытания и сопровождения (технологический задел)                       | Да                | Нет                     | Опыт разработки АСОИ-64, КАРАТ-21 для МиГ-21 BIS UPG                                                                                  |
| 3. | Обратная совместимость с КАРАТ для МиГ-21 BIS UPG                                                                  | Да                | Нет                     | –                                                                                                                                     |
| 4. | Интеграция бортовой и наземной частей в единый комплекс регистрации диагностики и обработки                        | Да                | Нет                     | Единая платформа позволит сделать следующий шаг вперёд по сравнению с МиГ-21 BIS UPG, а разные платформы – это минимум один шаг назад |
| 5. | Открытая система                                                                                                   | Да                | Нет                     | Открытая система состоит из компонентов, взаимодействующих друг с другом через стандартные интерфейсы                                 |
| 6. | Степень тестирования инструментальных средств разработки и технологий на наличие ошибок                            | Очень высокая     | Низкая                  | Миллионы пользователей ежедневно тестируют PC-технологию                                                                              |
| 7. | Повторные вложения при моральном старении используемых информационных технологий в процессе выполнения проекта     | Низкие            | Очень высокие           | Появление USB, Bluetooth и иных совместимых с PC бортовых технологий не потребует для единой платформы значительных вложений          |

DOS. ОС бортовых блоков была доработана для обеспечения режима реального времени. Такой выбор позволил проводить разработку и отладку ПО бортовых блоков на настольных компьютерах, максимально использовать опыт работы специалистов и обеспечить полный контроль параметрической информации бортовыми и наземными процессорами от момента приёма до анализа результатов. Работа над проектом продолжалась 5 лет, а после сдачи самолёта заказчику разработчики осуществляют сопровождение своей системы.

За пять лет работы над проектом большим коллективом специалистов была создана и реализована уникальная технология совместной разработки, отладки и сопровождения бортового и наземного ПО. Эта технология основана на опыте объединённой команды разработчиков из ФГУП «ГосНИИАС» (Москва), ОЗ «Прибор» (Санкт-Петербург), ОКБ «Авиаавтоматика» (Курск), МАПО МиГ (Москва), НАЗ «Сокол» (Нижний Новгород).

Ключевым условием для реализации технологии совместной разработки, отладки и сопровождения бортового и наземного ПО является правильный выбор ОС для бортовых и наземных компьютеров.

Для нового проекта (КАРАТ-25 для самолёта Су-25СМ/УБМ) было принято решение создать защищённый бортовой накопитель с расширенной памятью

(256 Мбайт против 10 Мбайт), и встал вопрос о замене ОС. Замена ОС DOS была вызвана следующими причинами:

- DOS перестала сопровождаться;
- DOS не поддерживала высокоскоростных протоколов обмена. Для считывания данных с бортового накопителя с расширенной памятью был необходим высокоскоростной канал считывания;
- в настольных компьютерах DOS заменили на Windows, которая стала наиболее широко применяемой ОС.

Если в первом проекте у нас не было времени для дискуссий по поводу выбора программно-аппаратной реализации комплекса КАРАТ и мы действовали интуитивно, то в новом проекте этому было уделено много внимания. Обсуждались два варианта аппаратной реализации. Это

- универсальная PC-технология для борта и земли;
- специализированные DSP-процессоры для бортовых блоков и PC-технология для наземной системы.


В таблицах 1 и 2 приведены сравнительные характеристики этих вариантов.

Была выбрана универсальная PC-технология. Следующим шагом было определение конкретной ОС для применения в новом защищённом бортовом накопителе. Общие требования к ОС были следующие:

- КАРАТ-Б и КАРАТ-Н нового поколения должны соответствовать между-

swissbit®


INDUSTRIAL MEMORY SOLUTIONS



Надёжные, прочные  
и экономичные


Серия S-40: карты памяти SD и MicroSD для эффективных промышленных применений

- 4–32 Гбайт (MLC NAND Flash)
- SD 3.0 (2.0), SDHC, Class 6
- Передача данных до 24 Мбайт/с
- Автономная система управления данными
- Защита от провала напряжения
- Долгое время хранения данных при экстремальных температурах
- Резервирование встроенного программного обеспечения
- Сложный механизм распределения нагрузки и управления сбоями блоками
- Обновление параметров и встроенного программного обеспечения
- Контроль изменений в комплектации
- Инструменты для диагностики



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР  
ПРОДУКЦИИ SWISSBIT

ProSoft®



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

Сравнительные характеристики бортовых частей КАРАТ

Таблица 2

| №  | Требования к программно-аппаратной реализации комплекса КАРАТ | PC (борт)     | DSP (борт)     | Примечание                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------|---------------|----------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1. | Потребляемая мощность и соответствующее тепловыделение        | Больше        | Меньше         | В CPU1220 возможно управлять частотой, энергетикой и тепловыделением |
| 2. | Цена процессорного модуля                                     | Больше        | Меньше         | –                                                                    |
| 3. | Габаритные размеры (конструктив)                              | Больше и хуже | Меньше и лучше | –                                                                    |
| 4. | Время настройки (поиска неисправностей)                       | Меньше        | Больше         | –                                                                    |
| 5. | Возможность воспроизведения в настоящее время в России        | Да            | Да             | Только из импортных покупных компонентов                             |

народным и российским стандартам по системам аварийной регистрации и обработки полётной информации, а также требованиям потенциальных заказчиков;

- должна быть сохранена технология совместной разработки, отладки и сопровождения бортового и наземного ПО;
- желательно сохранить часть ПО на уровне текстов программ;
- интерфейс ОС с разрабатываемым ПО должен быть известным и хорошо документированным;
- должна существовать возможность применения для разработки ПО инструментальных средств нескольких независимых разработчиков;
- нужны исходные тексты, необходимые для сертификации разрабатываемого

ПО и для расширения функциональных возможностей ОС;

- требуется возможность установки ОС в существующие системы КАРАТ-Б и КАРАТ-Н.

В наземной системе предполагалось использовать широко распространённую в то время ОС Microsoft Windows 98, которая в то время устанавливалась на компьютер поверх DOS. Доработка функционального ПО в этом случае была незначительной.

К характеристикам ОС бортовой системы предъявлялись следующие требования:

- поддержка архитектуры процессора x86;
- интерфейс прикладного программирования – Win32;

Сравнительные характеристики операционных систем

Таблица 3

| №   | Требования к программно-аппаратной реализации комплекса КАРАТ                                               | Microsoft Windows NT Embedded 4.0 | Microsoft Windows CE 2.0                        | On Time RTOS-32                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.  | Реальные требования к аппаратуре (процессор/ОЗУ/ПЗУ)                                                        | 386/12 Мбайт/16 Мбайт             | 486/1 Мбайт / 1 Мбайт                           | 386/1 Мбайт / 1 Мбайт                                   |
| 2.  | Загрузка без BIOS                                                                                           | Нет                               | Да                                              | Да                                                      |
| 3.  | ОС ориентирована на архитектуру                                                                             | PC/AT                             | Не PC/AT (PC только как прототип CE-устройства) | PC/AT                                                   |
| 4.  | Среда разработки ПО                                                                                         | Microsoft Windows NT              | Microsoft Windows NT                            | Microsoft Windows 95/98/NT                              |
| 5.  | Инструментальные средства разработки ПО                                                                     | Microsoft, Borland, Watcom и др.  | Только Microsoft                                | Microsoft, Borland, Watcom и др.                        |
| 6.  | Время загрузки на 486 DX2x66 ОЗУ 32 Мбайт                                                                   | 60–70 с                           | Секунды или доли секунды при загрузке без BIOS  | Секунды или доли секунды при загрузке без BIOS          |
| 7.  | Исходные тексты ОС                                                                                          | Нет                               | Частично                                        | Да                                                      |
| 8.  | Сохранение разработанной технологии совместной разработки, отладки и сопровождения бортового и наземного ПО | Да                                | Нет                                             | Да                                                      |
| 9.  | Сохранение текстов разработанного ранее ПО                                                                  | 20%                               | 0%                                              | 60%                                                     |
| 10. | Первоначальные затраты                                                                                      | \$10 000                          | \$10 000                                        | \$20 000                                                |
| 11. | Затраты на каждую копию ОС при серийности 1000 и 10 экз.                                                    | \$100–\$1000                      | \$100–\$1000                                    | Отсутствуют (оплачивается только лицензия разработчика) |
| 12. | Наличие встроенного графического интерфейса пользователя                                                    | Да                                | Да                                              | Нет                                                     |

- поддержка работы в жёстком реальном времени;
- запуск Windows-приложения без Windows;
- быстрый запуск ОС;
- ограниченный размер ПЗУ;
- многозадачность в рамках одного приложения.

Первоначально рассматривалось несколько десятков ОС. Для детального тестирования были выбраны три 32-рядные ОС с известным и хорошо документированным интерфейсом с прикладным ПО: Microsoft Windows NT Embedded 4.0, Microsoft Windows CE 2.0 и On Time RTOS-32. Сравнительные характеристики этих ОС приведены в таблице 3.

По результатам тестирования была выбрана ОС On Time RTOS-32. В 2000 году мы купили лицензию и начали работать на RTOS-32 версии 3.06. Отдельно было приобретено ПО фирмы EBS, обеспечивающее обмен информацией по протоколу TCP/IP и совместимое с выбранной ОС.

Использование ОС On Time RTOS-32 позволило:

- сохранить технологию совместного проектирования и отладки наземной и бортовой частей комплекса, в частности, применять один и тот же компилятор для бортовых и наземных приложений;
- реализовать высокоскоростной канал Ethernet для считывания данных с защищённого бортового накопителя, который позволил увеличить скорость считывания по сравнению с RS-32 в десятки раз.

В следующем проекте – в четырёхблочной системе КАРАТ-29К для самолётов МиГ-29К индийских ВМС – ОС On Time RTOS-32 была загружена во все блоки системы. Для межблочного обмена в системе была реализована бортовая сеть Ethernet, к которой подключается компьютер наземной системы.

К настоящему времени коллектив из 11 человек разработал и сопровождает ПО 6 проектов. Кроме перечисленных, это ещё четырёхблочный КАРАТ-29К серии 2 для сирийских самолётов МиГ-29К, четырёхблочный КАРАТ-29К серии 1 для российских самолётов МиГ-29К, защищённый бортовой накопитель для корвета «Стерегущий», защищённый бортовой накопитель для самолётов Ту-204/214. Во всех этих проектах для бортовых блоков использовалась ОС On Time RTOS-32. При сопровождении проекта периодически решаются следующие задачи:





**SPANPIXEL™** — новаторские, сверхширокие, с высокой яркостью, нестандартные ЖК-дисплеи со светодиодной подсветкой

- ✓ Поддержка ландшафтного и портретного режимов
- ✓ Наилучший выбор для специфических промышленных применений
- ✓ Наиболее привлекательный для глаз ЖК-дисплей

#### Основные свойства

- Ультрширокий экран
- Безвентиляторная конструкция
- Светодиодная подсветка обеспечивает считывание изображения при солнечной засветке
- Яркость 1000 кд/м<sup>2</sup>
- Устойчивость к ударам и воздействию вибрации
- Высокий контраст
- Широкий угол обзора
- Длительный срок службы, низкая потребляемая мощность

#### Применения



#### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ LITEMAX ELECTRONICS

|                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>МОСКВА</b>       | Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>С.-ПЕТЕРБУРГ</b> | Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>АЛМА-АТА</b>     | Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com                                        |
| <b>ВОЛГОГРАД</b>    | Тел.: (8442) 260-048 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                           |
| <b>ЕКАТЕРИНБУРГ</b> | Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru |
| <b>КАЗАНЬ</b>       | Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru                     |
| <b>КИЕВ</b>         | Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com                          |
| <b>КРАСНОДАР</b>    | Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru                    |
| <b>Н. НОВГОРОД</b>  | Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru                   |
| <b>НОВОСИБИРСК</b>  | Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru      |
| <b>ОМСК</b>         | Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                         |
| <b>САМАРА</b>       | Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru                  |
| <b>УФА</b>          | Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru                |
| <b>ЧЕЛЯБИНСК</b>    | Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru                                         |

- адаптации ПО (бортового и наземного) к смене аппаратной реализации бортовых блоков новой серии, вызванной сменой поколений компонентов на рынке,
- перехода на новую ОС для наземной системы, вызванного сменой аппаратной реализации наземных компьютеров.

За 14 лет работы с ОС On Time RTOS-32 мы использовали версии 3.06, 4.19, 5.14, 5.21 и 5.26.

Технология разработки систем ЭКАР предполагает комплексную адаптацию приложения, драйверов и ОС к смене программно-аппаратной реализации системы. В случае необходимости мы корректируем код ОС. Благодаря наличию хороших заготовок в коде ОС On Time RTOS-32 нами были реализованы следующие функции:

- замена версии ПО бортовых блоков на основе расширения функций rtf-файла;
- динамическая загрузка исследовательского ПО в бортовые блоки;
- межблочный обмен по Ethernet-протоколу, реализованному поверх UDP (User Datagram Protocol – протокол пользовательских датаграмм);
- удалённый доступ к бортовым блокам ЛА, стоящего на земле.

Технология замены версий ПО бортовых блоков с наземной системы КАРАТ-Н реализована следующим образом:

- разбираем системный rtf-файл;
- подключаем загрузчик для новой версии ПО;
- создаём необходимую структуру размещения информации;
- отправляем в бортовой блок.

Навык ручной корректировки rtf-файлов и освоение технологии подмены rtf-файлов позволили нам реализовать динамическую загрузку исследовательского ПО в бортовые блоки.

### Динамическая загрузка исследовательского ПО в бортовые блоки

Для реализации динамической загрузки ПО в бортовые блоки решены следующие задачи:

- обеспечение одновременного нахождения в памяти старого и нового процессов в ОС RTOS-32. В стандартных способах загрузки данных ОС RTOS-32 не предусмотрена возможность передачи управления от одного процесса другому. Для решения этой задачи обмен данными был реализован на основе виртуального диска, позволяющего иници-

ровать одновременно несколько процессов;

- реализация способа общения с виртуальным диском при минимизации времени загрузки данных. Для этого был создан протокол обмена данными с учётом минимизации времени загрузки данных;
- определение криптозащиты данных, которыми обмениваются процессы виртуальной машины и окружающих её реальных процессов. После проведения анализа способов криптозащиты данных был выбран способ, при котором каждый байт данных защищён паролем;
- оценка допустимости загрузки ПО на другие процессоры. В связи с многоблочностью системы ЭКАР предусмотрена проверка модулей памяти, позволяющая определить тип процессорного модуля и совместимость загружаемого ПО с данной моделью памяти;
- интеграция ПО динамической загрузки с существующей программой замены версии, входящей в состав штатного программного обеспечения.

Для реализации динамической загрузки создаётся ПО виртуального облака (виртуальной машины, перенесён-



Европейское качество по доступной цене

Частотные преобразователи и УПП от крупнейшего итальянского производителя Santerno

- ✓ Вся продукция имеет гарантию от 2 до 3 лет
- ✓ Широкая продуктовая линейка: стандартные промышленные приводы, приводы постоянного тока, устройства плавного пуска
- ✓ Комплексные поставки продукции



Решения для нефтегазовой отрасли



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ SANTERNO



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



ной по сети Ethernet). В бортовом блоке реализуется обмен данными старого и нового процесса.

Технология обмена данными между старым и новым процессами базируется на технологии создания виртуального диска, которая позволяет переносить все данные от старого процесса к новому. Виртуальный диск — это область памяти ОЗУ, создаваемая программными средствами для перенесения на него ПО и данных, в конкретном случае — нового процесса. Виртуальный диск создаётся в бортовом блоке.

Запуск нового ПО состоит из двух основных этапов:

- этапа инициализации;
- этапа поблочной загрузки.

Режим инициализации определяет создание виртуального диска в ОЗУ бортового блока и перенос на него данных для запуска нового процесса. Обмен производится по протоколу UDP. На виртуальный диск передаётся размер ПО и запрос о возможности его принятия. Если ответ на запрос положительный, то запускается следующий режим, если отрицательный, то пользователю выводится код ошибки.

Режим поблочной загрузки — это режим, при котором загрузка производит-

ся по 1 кбайт данных. В последнем килобайте данных находится служебная информация, которая включает, в том числе, контрольную сумму, флаги криптозащиты, проверку на наличие пользовательской лицензии.

Для проверки целостности программы используется 16-разрядный алгоритм расчёта контрольной суммы CRC-16 (cyclic redundancy code). Алгоритм CRC базируется на свойствах деления с остатком двоичных многочленов. Если проверка прошла успешно, то программа переходит к проверке криптозащиты. В случае несовпадения контрольной суммы пользователю выводится код ошибки.

Криптозащита в программе производится по паролю (каждый байт данных защищён паролем). Если проверка криптозащиты прошла успешно, то программа переходит к проверке прав пользователя. Если проверка прав пользователя не прошла успешно, то выдаётся код ошибки.

Если все этапы проверки прошли успешно, то управление передаётся новому процессу, который использует данные старого. При передаче управления должны быть определены конфигурационные данные системы KAPAT (гра-

дуировка, описатель параметров и системная информация). Конфигурационные данные могут быть наследованы из старого процесса или перекрыты конфигурационными данными нового.

Загруженное таким образом исследовательское ПО работает до выключения или перезагрузки бортовой системы регистрации и контроля. После выключения/перезагрузки все динамически загруженные данные стираются и виртуальный диск исчезает из ОЗУ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Четырнадцатилетний опыт использования ОС On Time RTOS-32 подтвердил правильность выбора разработчиков. Всё это время ОС On Time RTOS-32 динамично развивалась в русле основных тенденций информационных технологий. Применение ОС On Time RTOS-32 позволяет обеспечивать длительный ЖЦ наземно-бортовых систем ЭКАР.

Предоставляемый код даёт возможность модернизировать реализованные в ОС функциональные задачи с учётом требований разрабатываемых систем.

Разработчики KAPAT собираются создавать новые проекты с использованием ОС On Time RTOS-32. ●

**E-mail: leopreo@gmail.com**

## ИННОВАЦИИ: ЭТО ПЕРВЫЙ БЕСПИЛОТНИК, СПОСОБНЫЙ САДИТЬСЯ НА АВИАНОСЕЦ



Northrop Grumman X-47B

Первый БПЛА «летающее крыло», способный к автономной посадке на палубу авианосца

Первый полет: авиабаза Эдвардс, 29 минут, 4 февраля 2011 года

Корпорация Northrop Grumman выбрала ОС реального времени VxWorks в качестве программной платформы для своей программы UCAS-D, а GE Aviation — в качестве базовой ОС для ядра всех компьютеров UCAS-D (Common Core System), бортовых сетей и электроники сопряжения. Это позволило разработать ответственные системы управления БПЛА в рамках установленных сроков и бюджета. Потому что когда инноваторы работают вместе, даже небо — не предел.

## WIND RIVER

ИННОВАЦИИ НАЧИНАЮТСЯ ЗДЕСЬ.

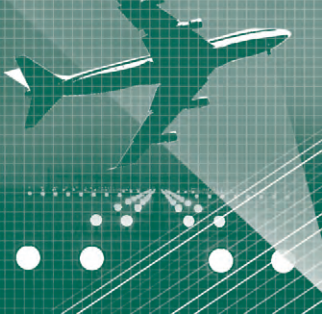
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ WIND RIVER

**PROSOFT®**

Москва  
С.-Петербург

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru

Реклама



# Особенности реализации процессорного модуля для масштабируемого крейта

Андрей Батуринец, Дарья Филатова, Роман Черняев

Статья отражает опыт проектирования процессорного модуля формата 3U VITA 46/48 с интерфейсом PCI Express для применения в масштабируемом крейте. Обсуждаются особенности реализации процессорного модуля с системной шиной PCI Express на основе компьютерного мезонинного модуля FASTWEL CPB906 с шиной PCI.

## ВВЕДЕНИЕ

В ходе модернизации авиационной техники в России активно разрабатываются системы, построенные по концепции интегрированной модульной авионики (ИМА).

Система ИМА представляет собой крейт с объединительной панелью (кросс-платой), в разъёмы которой устанавливаются функционально законченные модули стандартизированной конструкции. Ремонт и плановое обслуживание таких крейтов осуществляется путём быстрой замены отдельных модулей. Это намного повышает удобство техобслуживания и ремонта и сокращает эксплуатационные расходы. Кроме того, использование стандартных деталей и соединителей удешевляет производство.

ОАО «ЭЛАРА» был разработан крейт авиационного пульта-индикатора формата 3U VITA 46/48 (рис. 1). Конструкция крейта стандарта VITA 46/48 рассчитана, с одной стороны, на жёсткие условия эксплуатации, а с другой – на использование современных высокоскоростных протоколов передачи данных и обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС).

## НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

Индикатор предназначен для отображения видео в формате ARINC 818, поступающего по двум оптическим каналам. Управление осуществляется с кнопочного обрамления (встроенной клавиатуры). Передача бортовой информации выполняется по интерфейсу ARINC 429. Для обновления ПО пред-

усмотрен канал Ethernet. Также индикатор принимает 8 входных и формирует 8 выходных разовых команд, включая интегральную исправность системы.

## ВЫБОР ПРОЦЕССОРНОГО МОДУЛЯ

Исходя из требований технического задания, индикатор должен не только отображать принятые видеоданные, но и накладывать на видео текстовую и графическую информацию, а высокоскоростной входной видеоканал предполагает передачу большого объёма данных внутри системы, поэтому в качестве системной шины была выбрана высокоскоростная последовательная шина PCI Express (PCIe).

Однако при выборе реализации процессорного модуля с шиной PCI Express в формате 3U возникли некоторые затруднения. Применение в собственном крейте готовых процессорных модулей формата VITA 46/48 3U других российских производителей оказалось нецелесообразным: несмотря на стандартный конструктив VITA 46/48, каждый разработчик выбирает системную шину и другие интерфейсы, минимально необходимые для решения конкретных задач своей системы, в связи с чем различные процессорные модули формата 3U VITA 46/48 в электрической части могут быть несовместимы.

Это потребовало разработки процессорного модуля для установки в крейт конструктива VITA 46/48 в формате 3U, обеспечивающего следующие функции: 1) межмодульный высокоскоростной обмен в крейте по шине PCI Ex-

press 1x через кросс-плату (количество целевых устройств Target – 2);

2) обработка запросов на прерывания от целевых устройств (целевые устройства однофункциональные, количество линий запросов на прерывание от каждого по 1);

3) обмен с внешними устройствами в составе комплексного бортового оборудования (КБО) по каналу Ethernet 802.3 100 Мбит/с, который также может использоваться для обновления функционального программного обеспечения (ФПО);

4) аппаратная поддержка интерфейса USB с возможностью загрузки с флэш-карты;

5) поддержка RS-232;

6) загрузка операционной системы типа Linux за время не более 40 секунд, что обеспечивает малое время готовности всего изделия после подачи/прерывания питания;

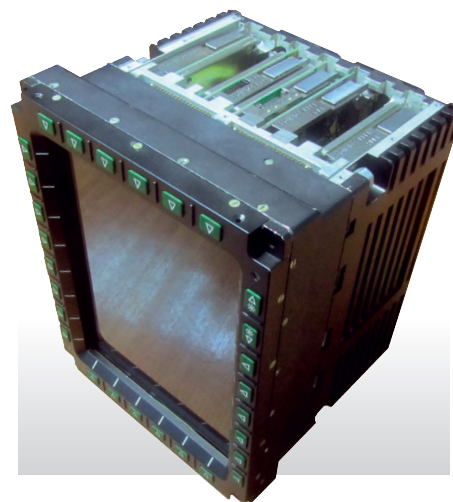


Рис. 1. Индикатор с крейтовой структурой

Таблица 1

Основные характеристики процессорного модуля CPB906

| Процессор                             | Vortex86DX                                                                                  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рабочая тактовая частота              | 600 МГц                                                                                     |
| Разрядность                           | – 32 бит ядро x86                                                                           |
|                                       | – 16 бит шина памяти                                                                        |
| <b>Память</b>                         |                                                                                             |
| Оперативная память                    | 256 Мбайт DDR2 SDRAM                                                                        |
| Встроенная энергонезависимая память   | 256 байт внутренняя память                                                                  |
|                                       | 8 кбайт FRAM (SPI)                                                                          |
| Флэш-диск                             | 1 Гбайт NAND Flash (SLC)                                                                    |
| <b>Порты</b>                          |                                                                                             |
| LAN Ethernet                          | 10/100 Мбит/с (MAC +PHY)                                                                    |
| USB (host)                            | 2 порта USB 1.1, USB 2.0                                                                    |
| COM1, COM2                            | RS-232 (TTL-уровни, 5-проводной)                                                            |
| GPIO                                  | – 6 каналов дискретного ввода-вывода                                                        |
|                                       | – 2 канала встроенного дешифратора адреса (адресуемое пространство ввода/вывода или памяти) |
| <b>Программная совместимость с ОС</b> | – FreeDOS, Microsoft MS-DOS 6.22                                                            |
|                                       | – Microsoft Windows CE 5                                                                    |
|                                       | – Linux 2.6                                                                                 |
|                                       | – QNX 6.4x                                                                                  |
| <b>Габаритные размеры</b>             | 65,2×40,2×10,5 мм                                                                           |
| <b>Входное напряжение</b>             | 5 В                                                                                         |
| <b>Потребляемый ток</b>               | 450 мА                                                                                      |



Рис. 2. Модуль CPB906

7) хранение и загрузка системного и функционального ПО, наличие встроенного флэш-диска;

8) режим отладки, наличие видеовыхода на монитор и входа для подключения клавиатуры PS/2.

Кроме того, модуль должен обеспечивать работу в жёстких условиях эксплуатации. Наиболее критичным требованием является расширенный диапазон рабочих температур.

Для обеспечения соответствия установленным требованиям было принято решение установить покупной мезонинный процессорный модуль на плату-носитель собственной разработки. Габаритные размеры платы-носителя для модуля формата 3U – 100×171 мм. В качестве мезонина был выбран процессорный модуль **FASTWEL CPB906** производства ЗАО НПФ «ДОЛОМАНТ», показанный на рис. 2. Он не имеет встроенного интерфейса PCI Express, но в остальном наилучшим образом удовлетворяет заданным требованиям<sup>1</sup>. Для передачи командной информации достаточна пропускная способность шины PCI, а для организации междоульного обмена по шине PCI Express на плате-носителе установлены мосты PCI–PCI Express производства PLX Technology.

Модуль процессора CPB906 представляет собой систему на модуле (SoM). Он обладает высокой производительностью при низком энергопотреблении и малой выделяемой мощности. Модуль CPB906 в промышленном исполнении имеет расширенный диа-

пазон рабочих температур –40...+85°С. Кроме того, обеспечивается совместимость приложений с x86-архитектурой центральных процессоров.

Процессор имеет широкий набор интерфейсов: ISA, PCI, IDE 2×SDIO, 2×USB 2.0, Ethernet 10/100 Мбит/с, I<sup>2</sup>C, 2×RS-232 (TTL), GPIO.

В таблице 1 приведены основные характеристики процессорного модуля CPB906 [2].

### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

Функциональная схема платы-носителя с модулем CPB906 приведена на рис. 3.

Параллельная шина PCI процессорного модуля CPB906 используется для обмена данными с двумя платами PCI Express 1x через мосты PEX 8112 и для вывода видеоданных через мост PEX 8114 в формате PCI Express 4x для внешней видеокарты. Видеовыход используется для программирования и отладки системы и выведен на дополнительный (технологический) разъём платы-носителя. Также на него выведены порты

клавиатуры PS/2, USB1 (для выполнения загрузки процессора), COM1 и 6 линий GPIO.

Мосты PCI Express–PCI на плате-носителе работают в реверсивном режиме (от PCI к PCI Express) и обеспечивают прозрачность перехода с одной шины на другую [3, 4].

Два канала PCI Express 1x, шины USB2 и Ethernet выведены на кросс-плату через основной разъём модуля 3U. G1, G2, G3 – дифференциальные генераторы для тактирования каждого из мостов.

### СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

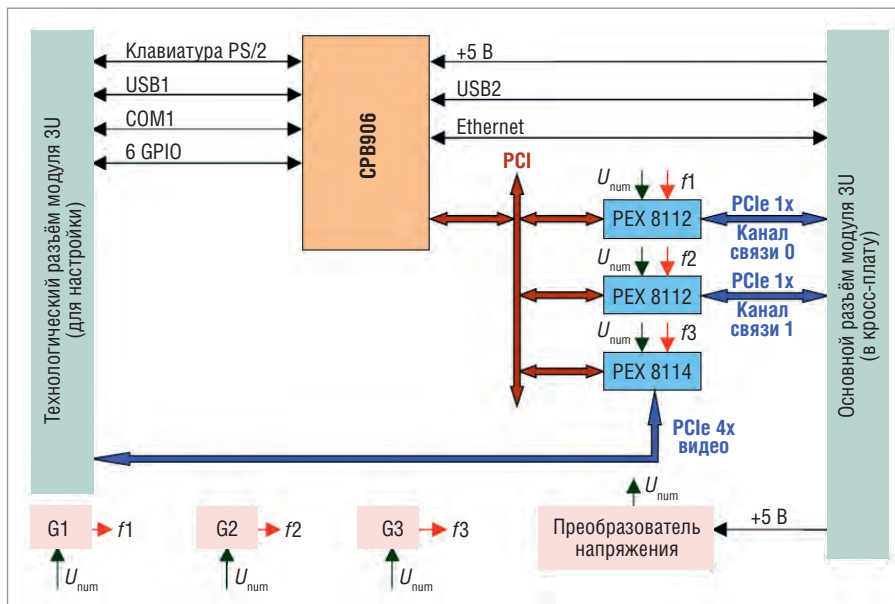
Разработка электрической схемы платы-носителя велась в программе Design Entry HDL, а печатной платы – в PCB Editor пакета Cadence. Библиотеки элементов создавались самостоятельно. Задание пользовательских ограничений (User Constraints) позволяет выполнить разводку платы в автоматическом режиме с последующим внесением вручную необходимых изменений. Печатная плата 5-го класса точности содержит 10 слоёв.

ПО процессорного модуля разработано в среде Linux.

### ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Модуль CPB906 имеет небольшие габариты – 65×40 мм. Все основные интерфейсы выведены на плату-носитель через низкопрофильный 220-контактный разъём высокой плотности (3–6318490-6, COM Express Connector Socket 220-pin

<sup>1</sup>На момент подготовки этого материала к публикации фирма FASTWEL расширила линейку компьютерных модулей, выпустив новый мезонинный процессорный модуль CPB907 на базе процессора Intel Atom E6xxT, имеющий три порта PCI Express 1x. Модуль выполнен в стандарте COM Express mini, и при несколько больших габаритных размерах по сравнению с CPB906 (85×55×15 мм, высота приведена без учёта радиатора) имеет графический сопроцессор с возможностью подключения двух мониторов, большой объём оперативной и флэш-памяти и расширенный набор интерфейсов [1]. Новый модуль предназначен для применения в устройствах с системной шиной PCIe, однако для его установки в модуль форм-фактора 3U VITA 46/48 необходимо уменьшить высоту CPB907. В целом модуль CPB907, сочетающий повышенную производительность, высокоскоростные интерфейсы и расширенный функционал, представляется перспективным для использования в новых разработках.



#### Условные обозначения:

G1, G2, G3 – дифференциальные генераторы для тактирования каждого из мостов;  
 $f_1, f_2, f_3$  – тактовая частота для двух мостов PEX 8112 и моста PEX 8114 соответственно.

Рис. 3. Функциональная схема платы-носителя с модулем CPB906

Туре I, TUCO) [2]. Всё это позволило спроектировать модуль носителя в соответствии с требованиями VITA 46/48. 220-контактный разъём процессорного модуля CPB906 довольно хорошо себя зарекомендовал при частых стыковках-расстыковках в процессе отладки ПО. Единственным неудобством при установке модуля CPB906 на плату-носитель стала необходимость укорачивать на 2,5 мм штырьки технологического разъёма CPB906, чтобы они не касались верхней крышки модуля-носителя.

Внешний вид разработанного ОАО «ЭЛАРА» процессорного модуля показан на рис. 4.

Стоит отметить, что относительно большое пространство на плате CPB906 отведено под батарейный отсек, используемый для питания часов реального времени. Для объектов авиационной техники, постоянно испытывающих перепады температур и воздействие вибрации, надёжность такого элемента питания недостаточна. В проекте не использовались часы реального времени, поэтому элемент питания не устанавливался.

Так как в качестве межмодульного интерфейса был выбран PCI Express 1x, а CPB906 имеет внешний интерфейс PCI, подключение двух целевых устройств организовано через мосты типа PEX 8112 фирмы PLX Technology. Данные мосты подключены по реверсивной схеме (то есть PCI-PCIe), обеспечивают подключение 1 канала связи (Lane) по нисходящей шине и могут функционировать как в режиме Target, так и в режиме Master.

Подключение к первичной (front) шине PCI процессорного COM-модуля стандартное.

Мосты PEX 8112 имеют собственные конфигурационные регистры, соответствующие спецификации PCI, в системе определяются как мосты PCI, и им присваиваются номера устройств, подключённых к шине PCI 0. В свою очередь они запрашивают через конфигурационные циклы потребности в ресурсах устройств, подключённых к ним со стороны PCIe, и нумерация шин PCI Express уже становится отличной от 0. Подключённые по PCIe устройства после процедуры POST видны в системе как обычные устройства PCI, никаких дополнительных программно формируемых конфигурационных циклов не требуется. Подключаемые устройства могут также быть многофункциональными. Мосты PEX 8112 позволяют подключить внешнее ПЗУ с интерфейсом SPI для обеспечения возможности пользовательской модификации и хранения конфигурационных данных, выдаваемых мостом для Master. При отсутствии внешнего подключённого ПЗУ или при несоответствии установленному формату сохранения конфигурационных данных во флэш-памяти, используется конфигурация по умолчанию. Модификация данных в ПЗУ осуществляется механизмом, описанным в спецификации PCI как работа с расширенной памятью (Expansion ROM). Данная возможность на плате-носителе реализована, проверена и зарезервирована, так как конфигурация по умолчанию оказалась

достаточной для работы с подключёнными устройствами PCIe.

Реализация и назначение прерываний устройствам, подключённым со стороны PCIe, для модуля CPB906 имеет некоторые особенности. Требовалось запросить по одному прерыванию на каждое устройство, подключённое на стороне PCIe. Система на кристалле (SoC) типа Vortex x86, по-видимому, имеет укороченную таблицу прерываний. Устройства, определённые системой на дальних шинах PCI и имеющие старшие номера, при попытке запросить прерывание получали ошибку "IRQ routed to 0"<sup>4</sup>, а при POST-тесте "IRQ Table error [#шины: xx:xx]". Назначение прерываний оказалось возможным, только если мосты PEX 8112 имеют младшие номера (1, 2 и т.д.). При настройке не ставилась задача определить максимальный корректно обрабатываемый номер, но задание номеров устройств 20, 19, 18 приводит к ошибке таблицы прерываний. Задание номеров устройств выполняется с помощью соответствующей линии IDSEL (ADx) в строгом соответствии со спецификацией PCI. Механизм прерываний типа MSI с модулем CPB906 использовать невозможно, так как CPB906 соответствует спецификации PCI 2.1, а MSI был введён, начиная с PCI 2.2, поэтому при необходимости получать и обрабатывать прерывания от периферийных устройств требуется корректно задать линию IDSEL.

## ОСОБЕННОСТИ МЕЖМОДУЛЬНОГО ОБМЕНА

Для установки связи и организации обмена по PCI Express между процессорным модулем с установленным мезонином CPB906 и периферийными устройствами подключение типа точка-точка реализовано с помощью всего двух дифференциальных пар RX (RX+ и RX-) и TX (TX+ и TX-). Это возможно благодаря имеющемуся в PCI Express [5] механизму clock data recovery (CDR), который позволяет восстанавливать тактовую частоту из кода. При использовании CDR каждое устройство PCIe тактируется

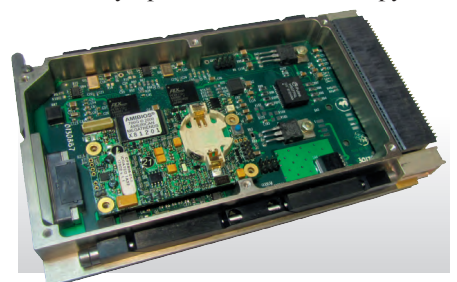


Рис. 4. Процессорный модуль формата 3U



## CompactPCi ■ Компьютеры специального назначения

**Блочные корпуса** с различными механическими характеристиками, в том числе с ударпрочностью до **25g**

Эффективное электромагнитное экранирование

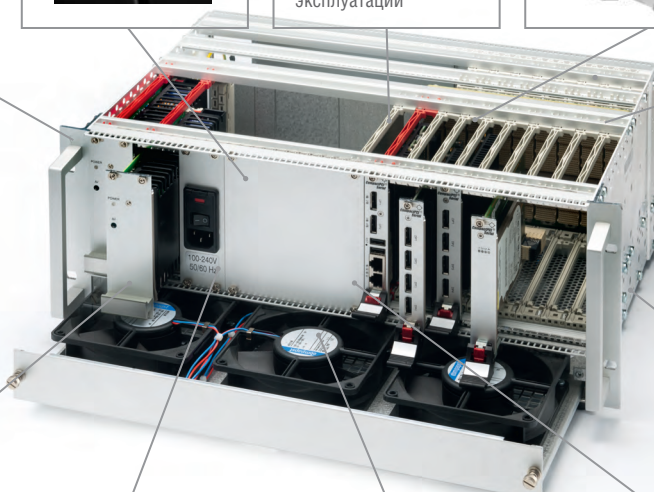
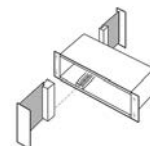


**Процессорные модули PICMG 2.0, 2.16, 2.30; CPCI-S.0 (Serial)** на различных процессорных платформах PowerPC и Intel для работы в жестких условиях эксплуатации

**Кросс-платы и модули расширения PICMG 2.0, 2.16, 2.30, CPCI-S.0 (Serial)**



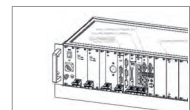
Подключение модулей тыльного ввода-вывода



**Источники питания** одинарные или резервированные; встраиваемые или в виде вставных блоков



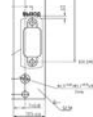
**Панели ввода** с клеммами заземления и разъемами питания разных типов



**Вентиляторы** с возможностью «горячей» замены. Система климатизации, в том числе с кондуктивным отводом тепла



**Лицевые панели** универсальные и заказные для вставных блоков



**Различные габариты** и варианты компоновки



### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTIX

# 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.: (8442) 260-048 • 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

от собственного генератора, и дополнительные линии для передачи тактовой частоты от общего генератора не требуются. Дифференциальные генераторы опорной частоты установлены в каждом из модулей — целевых устройств PCIe, а также на плате-носителе — по одному на каждый мост PEX.

В соответствии со спецификацией PCIe подтверждена допустимость подключения полярности сигналов TX и RX в любом сочетании. Целевые устройства были реализованы как EndPoint PCI Express Device, при конфигурации в системе отображались как память. Целевые устройства PCI Express выполнены на ПЛИС фирмы Xilinx, в одном из устройств установлена ПЛИС типа Spartan 3, в другом — Spartan 6.

В процессорном модуле реализована и пакетная передача данных: выполнение последовательных передач данных по адресам с увеличением на единицу адреса, выровненного по длине двойного слова, позволило достичь того, что поле Length в заголовке кадра PCIe стало отлично от 1, то есть наблюдается склеивание транзакций. Это положительно сказалось на скорости межмодульного обмена по каналу.

При организованной структуре модуля-носителя с мезонином процессорного модуля CPB906 узким местом системы оказалась пропускная способность первичной шины PCI. Тем не менее для систем и интерфейсных модулей (типа МКИО и ARINC-429) её более чем достаточно. Кроме информационного обмена, пропускная способность шины PCI достаточна для выдачи видеоданных в формате 800×600 точек, 60 Гц, 24 бита по каждому цвету, и для решения задач общего управления.

Ввиду отсутствия в составе CPB906 трансформатора развязки физического уровня Ethernet он установлен на плате-носителе, и линии приёма/передачи согласованными печатными проводниками выведены через кросс-плату на внешний разъём.

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Для подключения внешнего видеоадаптера используется ещё один мост типа PEX 8114, он также работает в реверсивном режиме и обеспечивает подключение PCIe 4x, линии PCIe выведены на переднюю панель модуля через разъём Micro D-Sub. В качестве внешней технологической видеокарты ис-

пользуется стандартная покупная видеокарта PCIe 1x, возможно применение и видеокарты 16x. Для обеспечения функционирования видеокарты необходимо сформировать напряжения +3,3 и +12 В и подать сигнал тактовой частоты 100 МГц от внешнего дифференциального генератора, который может быть выделенным только для видеокарты. Синхронизация частоты генератора с частотой моста на плате-носителе также не требуется. Одним из основных условий корректной работы внешней технологической видеокарты является наличие сигнала #RST по PCIe от моста PEX 8114 с платы-носителя.

Сигналы клавиатуры и USB-порта также выведены на переднюю панель модуля (на технологический разъём). Загрузка с внешней флэш-карты USB функционирует при включении соответствующих опций BIOS. Возможность подключения клавиатуры, видеокарты, канала Ethernet предоставляет необходимые средства для отработки и модификации системного программного обеспечения (СПО) и ФПО. Первоначальное подключение, разработка и отладка ПО произведены при помощи платы-носителя KIB880, имеющей разъём для подключения CPB906 и необходимый набор аппаратно реализованных средств для подключения SD-карт, Ethernet, COM и выполненной в формате PC/104+ [6]. В составе KIB880 имеются также внешняя видеокарта VIM 800 формата PC/104+ и набор необходимых жгутов и соединителей.

### ОСОБЕННОСТИ ОС И ДРАЙВЕРОВ ПОДДЕРЖКИ УСТРОЙСТВ И МОДУЛЕЙ

В данном процессорном модуле установлена адаптированная к задачам изделия ОС Linux 2.4.27, включена поддержка интегрированной в SoC Vortex x86 сетевой карты R6040, имеется возможность замены/обновления ПО посредством подключения по NFS через службу telnet (по каналу Ethernet). Драйвер поддерживает подключение нескольких модулей PCI/PCIe с возможностью высокоскоростного межмодульного обмена данными. Реализован вывод на подключаемый монитор системной и/или отладочной информации.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная ОАО «ЭЛАРА» плата-носитель позволила на базе процессорной платы с PCI-интерфейсом изгото-

вить процессорный модуль в формате 3U VITA 46/48 с системной шиной PCI Express для обеспечения высокоскоростной передачи данных в крейте.

Особенностью проекта является подключение к более медленной параллельной шине PCI трёх высокоскоростных каналов PCI Express. Такое нестандартное решение было вынужденным и продиктованным жёсткими требованиями к мезонинной процессорной плате, однако позволило сэкономить время и ресурсы на проектирование собственного процессорного модуля с интегрированной шиной PCI Express. При проектировании удалось существенно сократить время разработки ПО благодаря имеющемуся опыту использования и адаптации ОС Linux для систем x86 на основе SoC Vortex. Разработанный процессорный модуль хорошо подходит для систем, не требующих большого объёма передаваемых данных, а также для отработки технических решений базового уровня идеологии ИМА с возможностью дальнейшего развития аппаратно-программных средств.

Современные требования к скорости межмодульного обмена данными формируют настоятельную потребность в малогабаритных мезонинных компьютерных модулях с высокоскоростными интерфейсами. Наличие таких процессорных модулей российского производства для спецприменений позволило бы сократить сроки разработки изделий спецтехники, улучшить их характеристики и повысить конкурентоспособность в сравнении с зарубежными аналогами. ●

### ЛИТЕРАТУРА

1. Модуль процессора CPB907 [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.fastwel.ru/cms/f/448323.pdf>
2. Модуль процессора CPB906 : руководство по эксплуатации ИМЕС.421459.906 РЭ. — М. : ЗАО «НПФ «Доломант», 2013.
3. ExpressLane™ PEX 8112-AA. PCI Express-to-PCI Bridge : Data Book. — USA : PLX Technology Inc., 2008.
4. ExpressLane™ PEX 8114-BC/BD. PCI Express-to-PCI/PCI-X Bridge. : Data Book. — USA : PLX Technology Inc., 2010.
5. PCI Express Base Specification [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.pcisig.com/specifications/pciexpress/review\\_zone/](http://www.pcisig.com/specifications/pciexpress/review_zone/)
6. Плата-носитель KIB880 : руководство по эксплуатации ИМЕС. 421459.880 РЭ. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.fastwel.ru/cms/f/418630.pdf>

E-mail: [trans72@yandex.ru](mailto:trans72@yandex.ru)



# XLight

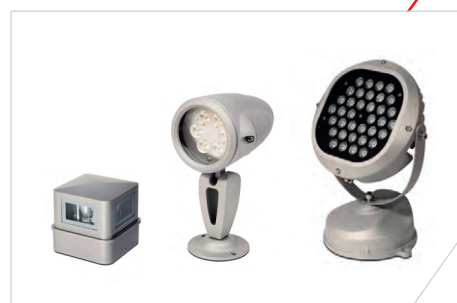
Серия светодиодных прожекторов для систем архитектурно-художественного освещения



Прожекторы XLight™ имеют системы защиты от попадания пыли и влаги, перегрева электронного блока питания и управления и являются совершенными осветительными приборами для широкого применения в различных областях. Благодаря использованию современных высокоэффективных полупроводниковых источников света прожекторы XLight™ обеспечивают значительную экономию электроэнергии. Высокая эффективность, низкие затраты на обслуживание, исключительная надежность, экологичность и безопасность – основные преимущества светотехнического оборудования XLight.

## Преимущества

- Использование для замены светильников с лампами
- Компактные размеры
- Широкий диапазон рабочих температур –40...+60°C
- Класс защиты IP65
- Высокая вандалостойкость
- Универсальное крепление
- Широкая номенклатура вариантов исполнения
- Высокие экономичность и эффективность
- Гарантия 5 лет



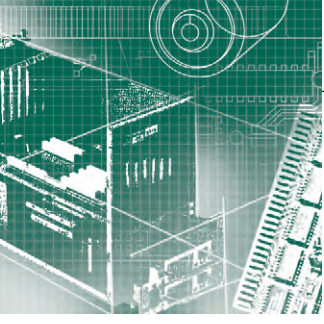
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ XLIGHT

**PROSOFT**®

Тел.: (495) 232-1652 / info@xlight.ru / www.xlight.ru

Реклама





# ПЛК SLCIO компании VIPA. Новый подход к управлению функционалом контроллера

## Часть 2

Алексей Бармин

Вторая часть статьи посвящена описанию технологии SPEED7, разработанной компанией VIPA и впервые реализованной в собственных ПЛК серии System 300S в 2004 году.

### Технология SPEED7

В конце прошлого века, уже имея за плечами опыт разработки первых серий ПЛК System 200V и System 300V, компания VIPA встала перед выбором стратегии дальнейшего развития своих продуктов. На основе анализа состояния и основных тенденций рынка на тот момент времени были определены основные требования к современному ПЛК и сформулированы задачи, выполнение которых могло обеспечить конкурентоспособность следующего поколения контроллеров. Среди них:

- существенное повышение быстродействия,
- использование стандартных языков программирования,
- обеспечение гибкого управления структурой памяти,
- поддержка максимального числа стандартных коммуникационных технологий,
- снижение себестоимости оборудования.

Решение для этих и ряда других задач и было материализовано в виде технологии, получившей название SPEED7.

### Быстродействующий процессор

Очевидно, что быстродействие процессорного модуля в первую очередь определяется производительностью используемого в его составе процессора. До настоящего времени большинство производителей ПЛК используют в своих изделиях процессоры общего назначения со всеми вытекающими из

этого обстоятельства проблемами с тепловыделением, которые катастрофически нарастают по мере увеличения их производительности. Компания VIPA пошла другим путём, разработав силами дочерней компании profichip GmbH собственный специализированный процессор, который фактически представляет собой ПЛК на кристалле (рис. 1). Он содержит в себе не только высокопроизводительное вычислительное ядро, которое обеспечивает исполнение программных инструкций контроллера на микропрограммном уровне, но также множество других компонентов, отвечающих за внешние и внутренние коммуникации, управление памятью и т.д. Такой подход позволил достичь для логических команд времени выполнения 10 нс, а для арифметических операций с плавающей запятой 60 нс при сохранении пассивного способа охлаждения процессора. Понятно, что подобное быстродействие требуется от контроллера далеко не всегда, но, как известно, запас карман не тянет. В настоящее время производится уже третье поколение процессора и полным ходом идёт работа над следующим.

### Высокоскоростная внутренняя шина

На момент разработки технологии SPEED7 в большинстве контроллеров различных производителей в качестве системной шины использовались, как правило, последовательные интерфейсы с относительно низкой скоростью передачи. Если же требовалось обеспе-

чить интенсивный и/или высокоскоростной обмен данными с объектом управления или другими компонентами системы управления, то для решения таких задач в составе контроллеров использовались специализированные модули со своим собственным процессором, который и реализовывал алгоритм обмена данными с внешним миром. А с центральным процессором контроллера в этом случае обмен осуществлялся относительно компактными телеграммами, которые содержали либо задания для модуля, либо результаты их исполнения. Справедливости ради нужно отметить, что такой подход по-прежнему широко практикуется, несмотря на громадный прогресс в области микроэлектроники и сетевых технологий. И тому есть вполне объективные причины.

Как бы то ни было, медленная последовательная шина по определению является своеобразным бутылочным горлышком при обмене данными между



Рис. 1. Специализированный процессор PLC 7100

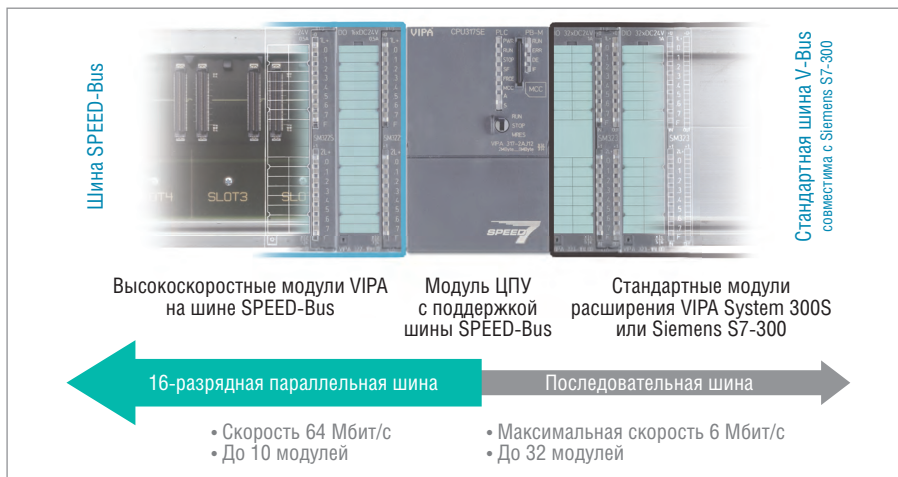


Рис. 2. Организация системной шины в ПЛК на базе технологии SPEED7

процессорным модулем и модулями расширения контроллера, особенно коммуникационными. Для его устранения в рамках технологии SPEED7 было предложено использование дополнительной 16-разрядной параллельной шины, получившей название SPEED-Bus (рис. 2). Она обладает скоростью передачи 64 Мбит/с и обеспечивает возможность подключения до 10 модулей расширения, в качестве которых в первую очередь используются коммуникационные модули для различных промышленных сетей, включая Industrial Ethernet. Кроме того, к ней же могут быть подключены и быстрые модули как дискретного, так и аналогового ввода-вывода, которые в ряде случаев позволяют обеспечить решение некоторых специфических задач управления без использования дорогих функциональных модулей.

### ГИБКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПАМЯТИ

Технология SPEED7 предполагает наличие у процессорного модуля ПЛК встроенной памяти, как оперативной (рабочей), так и долговременной. Это означает, что после приобретения устройства для начала работы с ним в общем случае никаких дополнительных карт памяти не требуется. Тем не менее, в устройствах серии System 300S предусмотрена возможность использования стандартных карт памяти формата ММС для реализации различных вспомогательных функций, среди которых такие, как перенос программы, запись и хранение её резервной копии, обновление встроенного программного обеспечения (firmware, или прошивки), создание и хранение архивных данных и целый ряд других.

Общепринято, что для конкретной модели процессорного модуля или

контроллера объём оперативной, или рабочей, памяти, непосредственно определяющий размер программы управления, является величиной постоянной. При этом, как правило, в рамках одной серии устройств объём такой памяти растёт от младших моделей к старшим, сопровождаясь при этом увеличением и другого функционала устройства. При выборе оборудования для решения задачи (а делается это, как правило, на ранней стадии проектирования системы) разработчик системы управления вынужден переизобретать и выбирать процессорный модуль с таким объёмом оперативной памяти, которого заведомо хватит для размещения будущей программы. Результатом подобного подхода является использование оборудования с заведомо избыточными функциональными возможностями, что, безусловно, самым отрицательным образом сказывается на общей стоимости контроллера. Ещё хуже ситуация, когда при модернизации системы управления уже в процессе её эксплуатации вдруг выясняется, что новый вариант управляющей программы с добавленными в неё новыми функциями не помещается в память контроллера.



Рис. 3. Карта ММС для конфигурирования памяти контроллера

Пожалуй, единственным вариантом выхода из такой ситуации является приобретение нового процессорного модуля для замены, что само по себе является делом затратным. Но кроме того, и сам процесс замены несёт дополнительные хлопоты и риски: необходимо остановить производство на неопределённое время, выполнить перемонтаж системы и затем вновь отладить модернизированную систему. При использовании контроллеров VIPA, выполненных на базе технологии SPEED7, всего этого можно избежать благодаря имеющейся возможности расширения объёма их рабочей памяти с помощью так называемых Memory Configuration Card (МСС), или карт конфигурирования памяти (рис. 3). Физически они представляют собой стандартные карты памяти формата ММС, которые содержат специальный код, позволяющий открыть в процессорном модуле необходимый дополнительный объём памяти. Для реализации этой возможности достаточно установить карту МСС в контроллер и произвести его полный сброс. Безусловно, карта МСС не является бесплатной, но очевидно, что такой способ модернизации контроллера является менее затратным во всех отношениях, не говоря уже о степени удобства его реализации.

### РАСШИРЕННЫЕ КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Третьей особенностью технологии SPEED7 является разнообразие коммуникационных интерфейсов (как внутренних, так и внешних), которые получает в своё распоряжение пользователь. Начнём с того, что все процессорные модули, выполненные по этой технологии, всегда имеют встроенный порт MPI, который традиционно использовался и продолжает использоваться для программирования контроллера и для организации обмена данными с панелями оператора или другими контроллерами. Очевидно, что к настоящему времени этот интерфейс уже достаточно сильно морально устарел, но, тем не менее, он до сих пор поддерживается во многих устройствах, обеспечивая их совместимость с большим количеством уже используемого в действующих системах автоматизации оборудования.

Современной альтернативой ему является также всегда присутствующий в процессорных модулях порт Ethernet PG/OP, который может быть использо-

ван не только для программирования контроллера, но и для его связи со SCADA-системой или панелью оператора, а также для удалённого мониторинга и обслуживания. Другими словами, с помощью порта Ethernet PG/OP можно реализовать всё то, что позволяет сделать порт MPI, и даже немного больше. Но при этом для организации подключения к контроллеру достаточно иметь лишь недорогой коммуникационный кабель, именуемый патч-кордом.

Кроме того, все процессорные модули имеют универсальный программируемый порт RS-485, который в зависимости от модели устройства может поддерживать как функционал ведущего и/или ведомого устройства сети PROFIBUS DP, так и осуществлять обмен с периферийными устройствами с использованием протоколов ASCII, Modbus RTU/ASCII, USS, STX/ETX, 3964(R) или RK512. Выбор режима работы порта осуществляется пользователем при начальном конфигурировании контроллера. Очевидно, что такой подход обеспечивает пользователю большую свободу действий. В частности, он может обойтись без использования дополнительного коммуникационного

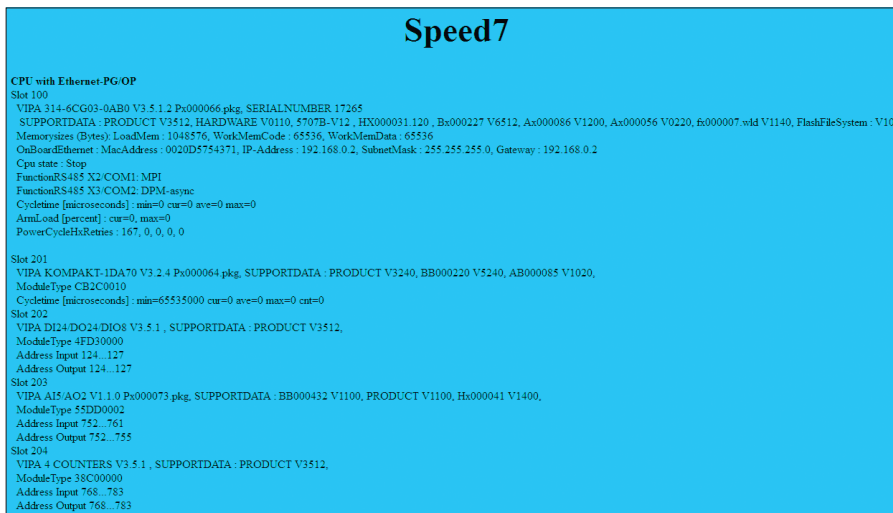


Рис. 4. Веб-страница процессорного модуля CPU 3145C/DPM

модуля для организации связи по одному из перечисленных интерфейсов, как это обычно практикуется в ПЛК других производителей. Или в процессе эксплуатации он может оперативно перенастроить контроллер на использование другого протокола обмена в связи с изменением используемого в системе набора оборудования. Или, в конце концов, просто иметь в наличии запасной вариант для расширения системы в будущем, если этот порт изначально в контроллере не задействуется.

И, наконец, для высокоскоростного обмена данными по сети Ethernet процессорные модули могут оснащаться полнофункциональным (активным) портом Ethernet, который поддерживает различные открытые коммуникации с использованием транспортных протоколов TCP/IP, ISO на TCP и UDP. Существуют и специализированные варианты процессорных модулей, у которых порт Ethernet дополнительно поддерживает одну из промышленных сетей PROFINET I/O или EtherCAT.

## TDK-Lambda ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ МОЩЬ И ИНТЕЛЛЕКТ



Серия ZUP

### Применения ZUP и Genesys™

- Автоматическое испытательное оборудование
- Управление технологическими процессами
- Электротермотренировка полупроводниковых изделий
- Лазеры



Серия Genesys™

### Серия ZUP (Zero-Up), Z+ (Z plus)

- Выходная мощность 200/400/800 Вт
- Встроенный интерфейс RS-232/485
- Универсальный вход 85–265 В переменного тока
- Выходные напряжения до 120 В, ток нагрузки до 132 А
- Программная калибровка
- Опциональные интерфейсы, LAN, GPIB и аналоговые сигналы с гальванической развязкой (для Z+)
- 16-разрядное разрешение и быстрый отклик на программируемые установки (для Z+)

### Серия Genesys™

- Выходная мощность 750/1500/2400/3300/5000/10 000/15 000 Вт
- Встроенный интерфейс RS-232/485 (GPIB IEEE488/488.2 SCPI, LAN по заказу)
- Выходные напряжения до 600 В, ток нагрузки до 1000 А
- Конфигурирование посредством внешнего напряжения/тока и ПО
- Драйверы LabView и LabWindows
- Высота 1U, 2U и 3U

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ TDK-LAMBDA



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



РЕКЛАМА

## ВСТРОЕННЫЙ ВЕБ-ИНТЕРФЕЙС

Для того чтобы иметь возможность оперативного получения информации о конфигурации и текущем состоянии контроллера, технологией SPEED7 предусмотрено наличие в процессорном модуле встроенного веб-сервера. Доступ к его данным осуществляется с помощью стандартного веб-браузера через уже упомянутый порт Ethernet PG/OR. Соединение между ПК и процессорным модулем может быть как локальным, так и удалённым, например через Интернет. В целях безопасности работы контроллера веб-сервер является пассивным, то есть данные на нём доступны только в режиме чтения. Встроенный веб-сервер предоставляет пользователю исчерпывающую информацию о версии встроенного программного обеспечения процессорного модуля, подключённых к нему модулях расширения, времени цикла программы и т.д. (рис. 4). Отображаемые на нём данные являются статичными и не меняются до следующего запроса.

## Командный файл

Страница встроенного веб-сервера процессорного модуля может быть сохранена на карте памяти MMC с помощью специальной команды командного файла, размещаемого на этой же карте. Такую возможность предоставляет пользователю контроллера всё та же технология SPEED7.

Набор доступных для использования в командном файле команд позволяет также осуществлять полный сброс процессорного модуля с последующей загрузкой проекта с карты MMC, сохранять на карте MMC текущий загруженный в процессорный модуль проект, выполнять сброс параметров настройки процессорного модуля в исходное (заводское) состояние, сохранять на карте MMC содержимое диагностического буфера процессорного модуля, а также задавать сетевые настройки для порта Ethernet PG/OR, включая его IP-адрес.

Главное назначение командного файла — облегчение процедуры обслуживания и диагностики контроллера в процессе эксплуатации. С его помощью даже неквалифицированный пользователь в случае необходимости без какого-либо специализированного оборудования и/или программного обеспечения имеет возможность получить не только диагностическую информацию о текущих настройках и состоянии контроллера, но и самостоятельно восстановить или обновить программу.

Особенно актуальной она становится в случае, когда находящуюся в эксплуатации систему и её разработчика разделяют тысячи километров, а организовать удалённое подключение к ней или очень сложно, или принципиально невозможно.

## ВТОРОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ИТОГ

Несмотря на то что технология SPEED7 была придумана и впервые реализована на практике уже более 10 лет назад, тем не менее, многие заложенные в неё идеи являются актуальными до сих

пор. Но инженерная мысль не стоит на месте. Разработчики компании VIPA постоянно работают над совершенствованием технологии SPEED7, улучшая количественные характеристики и дополняя её новыми функциональными возможностями. Что из этого получилось, читатель сможет узнать из следующей, заключительной части статьи, посвящённой описанию новейших контроллеров компании VIPA серии SLIO. ●

**Автор – сотрудник компании VIPA**  
**Телефон: +7(499) 608-1244**  
**E-mail: info@vipa.ru**



## 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](http://WWW.AVSOLUTIONS.RU)

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



реклама

Юрий Широков

## Рейтинг продуктов автоматизации – итоги 2013 года

Рейтинг (англ. rating) – числовой или порядковый показатель, отображающий важность или значимость определённого объекта или явления.

*Википедия*

Выбор поставщиков программно-технических средств автоматизации – поистине стратегическая задача. Недостаточное внимание к этому вопросу явилось причиной неудач многих проектов, несбывшихся чаяний заказчиков и испорченной репутации исполнителей. Один из важнейших уроков зачастую можно выразить крылатой фразой: «Не гонялся бы ты, поп, за дешевизной!». Причём надо помнить, что для систем автоматизации важен не только фактор качественного и надёжного оборудования. Так называемый период жизненного цикла изделий – промежуток времени, в течение которого производитель гарантирует доступность своего продукта (либо его полнофункциональной замены), а также предоставление технической поддержки, – едва ли не более важный критерий выбора поставщиков оборудования для автоматизации. Продолжительностью жизненного цикла компонентов в основном и определяется продолжительность жизненного цикла достаточно сложной системы в целом. Из этого соображения вытекает потребность не только в техническом анализе продуктов, но и в исследовании динамики развития компании-производителя на предмет анализа её (компании) надёжности. В условиях жёсткой конкуренции на рынке автоматизации, когда ежегодно появляется множество новых продуктов и технологий, а также и новых брендов, сделать оптимальный выбор поставщика становится всё труднее.

### О ПОЛЬЗЕ И ВРЕДЕ РЕЙТИНГОВ ВООБЩЕ

В такой ситуации на помощь могут прийти аналитические исследования – рейтинги, или сравнительные обзоры. В них львиную долю забот по переработке огромных массивов информации берут на себя авторы, предоставляя потребителям не сырую информацию, а некий аналог информационного фаст-фуда – одно меню для всех, зато быстро. Итак, различные рейтинги прочно вошли в повседневную жизнь. Сравнительной оценке подвергаются буквально все стороны жизни и деятельности общества. При условии добросовестности составителя это совсем не плохо, поскольку использование рейтингов упрощает восприятие сложной и многоаспектной информации, сводя её к сравнению набора более или менее формализованных ключевых критериев. На основе публикуемых рейтингов надёжности банков и пенсионных фондов вкладчики пытаются оптимизировать размещение финансовых сбережений; опубликованный рейтинг строительных компаний позволяет хоть как-то оценить степень риска приобретения

квартиры в новостройке; рейтинги надёжности автомобилей пристально изучаются перед походом в автосалон... Но не следует всё же рассчитывать на абсолютную независимость и объективность авторов рейтингов: как и всякий фаст-фуд, рейтинги предоставляют быстрый способ утоления информационного голода, но они не всегда полезны. Мы живём в условиях рынка, и не секрет, что многие рейтинговые «первые места» являются результатом манипулирования методиками подсчёта и исходными данными в не совсем добросовестной рыночной конкуренции. Тем не менее, наряду с множеством «заказных» существуют и достаточно объективные исследования.

### РЕЙТИНГ CONTROL DESIGN

Составляются рейтинги и в области, представляющей профессиональный интерес читателей журнала «СТА» – в сфере автоматизации. Например, американское издание Control Global, выходящее в свет в виде бумажного журнала, а также в пространстве Интернет, традиционно уже на протяжении многих лет публикует собственные рейтинги на основе анализа объёмов продаж компаний. В выпуске от 19 декабря 2013 года журнал Control Global опубликовал результаты исследования рынка автоматизации, проведённые совместно с ARC Advisory Group и представил свою версию пятидесяти самых востребованных брендов в области автоматизации. Рейтинг состоит из двух частей: исследование мирового рынка и исследование рынка Северной Америки.

По версии Control Global, в Северной Америке по объёмам продаж средств автоматизации в настоящее время лидируют Emerson, Rockwell и ABB. В мировом рейтинге первые три места распределились следующим образом: Siemens, ABB, Emerson. В глобальном списке мы видим и хорошо знакомые многим российским автоматизаторам компании Harting (39-е место), Advantech (28-е место), Pepperl+Fuchs (41-е место).

Методика оценки по финансовым показателям тоже имеет право на жизнь: она даёт представление о степени стабильности и текущем рыночном положении известных компаний. Тем не менее она не отражает объективное состояние рынка, поскольку в подобные рейтинги вообще не попадают небольшие (и наиболее динамично развивающиеся) компании, как правило, отличающиеся инновационными продуктами и разработками.

Свою версию рейтинга продуктов автоматизации под названием "2014 Engineers' Choice Awards" готовит ещё одно издание – Control Engineering. В ходе опроса респондентам предлагается более 100 номинаций продукции 58 компаний. Подписчики издания, профессионалы в области автоматизации и управления, отвечающие за закупку техники и ежедневно использующие её на практике, высказали свое мнение о продуктах, технологиях и их влиянии на рынок автоматизации. В ре-

Таблица 1

**Результаты рейтинга журнала Control Design за 2013 год  
в категории аппаратных средств АСУ ТП**

| Промышленные компьютеры   | Провода, кабели и коннекторы            | Встраиваемые компоненты безопасности      |
|---------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| Dell.....18%              | Turck.....26%                           | Pepper+Fuchs.....26%                      |
| Advantech.....16%         | Phoenix Contact.....9%                  | Eaton/Cooper/MTL.....18%                  |
| Rockwell Automation...16% | Molex.....5%                            | Rockwell Automation...12%                 |
| Siemens Industry.....7%   | Belden.....5%                           | Phoenix Contact.....10%                   |
| Промышленные конструктивы | Встраиваемые компьютеры                 | ПЛК                                       |
| Pentair/Hoffman....53%    | Advantech.....18%                       | Rockwell Automation...47%                 |
| Rittal.....28%            | National Instruments...11%              | Siemens Industry.....21%                  |
| Saginaw Engineering...7%  | Beckhoff Automation...6%                | AutomationDirect.....5%                   |
|                           | B&R Automation.....6%                   |                                           |
| Защищённые компоненты     | Проводные компоненты промышленных сетей | Промышленные маршрутизаторы и коммутаторы |
| Pepper+Fuchs/BPS....42%   | Rockwell Automation...17%               | Cisco Systems.....28%                     |
| Pentair/Hoffman.....29%   | Belden/Hirschmann...14%                 | Belden/Hirschmann...15%                   |
| Rittal.....8%             | Cisco Systems.....12%                   | Phoenix Contact.....13%                   |
|                           | Phoenix Contact.....12%                 | Rockwell Automation...11%                 |

зультате был сформирован краткий рейтинг инженерных симпатий в 23 категориях. Обработанные результаты этого самого свежего рейтинга будут опубликованы в марте 2014 года.

Наш дальнейший обзор будет основан на материалах другого авторитетного среди автоматизаторов издания — Control Design. Это специализированный журнал, посвящённый исключительно рынку автоматизации. Читательская аудитория издания составляет более 65 000 специалистов в области разработки и эксплуатации систем автоматизации. Издание специализируется на освещении самых современных тенденций рынка, рассказывает об интересных проектах и старается представлять объективную картину мира автоматизации. Журнал составляет и публикует свой рейтинг ежегодно, начиная с 2001 года, причём применяемая методика сравнения и оценки с тех самых пор остаётся неизменной и это позволяет сравнивать между собой результаты рейтингов разных лет.

Автором рейтинга 2013 года [1] стал бессменный его составитель на протяжении многих лет Джо Фили (Joe Feeley), стоявший у истоков создания журнала. Джо Фили обладает более чем 20-летним опытом в области инженерных разработок и управления в США и Европе в высокотехнологичных отраслях, активно применяющих полупроводниковые технологии. Он имеет степень бакалавра наук в области химического машиностроения Северо-Восточного университета в Бостоне. Авторитет Джо Фили как эксперта в области средств автоматизации не вызывает сомнений.

## ТЕХНОЛОГИЯ ОПРОСА

Надо сказать, что, несмотря на очень обширную базу подписчиков, для участия в рейтинге Control Design выбираются лишь те из них, которые используют технику автоматизации на практике. Справедливости ради сразу следует отметить, что приводимые далее результаты являются исследованием всё же не глобального, а национального рынка автоматизации: поскольку журнал является американским изданием, он, разумеется, и базу подписчиков имеет в основном среди американских автоматизаторов. Таким образом, в первую очередь респондентами рассматривались компании и продукты, широко распространённые в силу различных экономико-географических факторов на рынке США.

Забегая немного вперёд, скажем, что, например, национальная компания с американскими корнями Rockwell Automation держит пальму первенства во многих номинациях уже не первый год. Нельзя сбрасывать со счетов и фактор субъективности оценки: человек хорошо ориентируется лишь в ограниченной предметной области продуктов и технологий, с которыми преимущественно сталкивается на практике. Эту мысль как нельзя лучше отражает афоризм Козьмы Пруткова: «Специалист подобен флюсу: полнота его односторонняя».

Данное ограничение в рамках рейтинга с успехом компенсируется большим числом опрошенных респондентов и последующей статистической обработкой полученных результатов. Помимо широты опроса, объективности рейтингу добавляет и то, что в опросниках не содержится предопределённого списка поставщиков, среди которых предлагается делать некий выбор. Каждый участник опроса сам выдвигает номинантов в более чем пятидесяти предложенных программных и аппаратных категориях.

Как обычно, в прошлом году редакция журнала направила более чем 10 000 своих подписчиков анкету-опросник. Статистическая обработка ответов и явилась основой публикуемой информации. Итак, в 2013 году в рамках опроса респондента-

ми для номинации на призовые места было предложено рассмотреть более двухсот компаний с их продуктами и технологиями. Из их числа в итоговый рейтинг попали лишь набравшие не менее 5% голосов в соответствующей номинации. В 2013 году номинантами стали 83 отдельные компании, что на семь меньше, чем в предыдущем рейтинговом году. Призовые места были разыграны в 58 продуктовых категориях. Пятнадцать компаний из числа претендентов вошли в список в первый раз либо после долгого отсутствия на призовых позициях. В то же время 22 компании, в 2012 году присутствовав-

## ПРОМЫШЛЕННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ АС880 КОМПАНИИ АBB

Преобразователи серии ACS880 обладают совместимостью практически со всеми типами технологических процессов и автоматизированных систем и отвечают всем пользовательским и коммерческим требованиям. Они спроектированы для работы с аппаратурой любой мощности, приводимой в движение электродвигателями, в различных отраслях промышленности.

### Основные преимущества преобразователя ACS880

- Широкий набор средств обеспечения безопасности
- Собственная разработка ABB — прямое регулирование крутящего момента (DTC)
- Наличие съёмного запоминающего устройства
- Оптимизатор энергопотребления
- Возможность удалённого доступа к приводу
- Удобная и интуитивно-понятная панель оператора с возможностью вынесения
- Связь со всеми основными сетями, используемыми в средствах автоматизации
- Возможность установки дополнительных ЭМС-фильтров и устройств торможения
- Исполнение до IP55
- Защитное покрытие всех электронных плат
- Опции обратной связи по скорости: различные энкодеры, резолверы ■



## УЛЬТРАКОМПАКТНАЯ БЕЗВЕНТИЛЯТОРНАЯ ВСТРАИВАЕМАЯ СИСТЕМА ARK-1120

Компактный размер, высокая производительность и поддержка как традиционных HDD, так и CompactFlash, делает систему ARK-1120 компании Advantech привлекательной для целого ряда встраиваемых применений.



- Встроенный процессор Intel® Atom™ N455 1,66 ГГц
- Размеры (Ш×В×Г) 133,8×43,1×94,2 мм
- Поддержка 2,5 SATA HDD, опционально CompactFlash Type I/II
- Средняя мощность <10 Вт
- Разъём расширения мини-PCIe половинного размера
- Компактная, прочная безвентиляторная конструкция с креплением VESA
- Список поддерживаемых ОС: Windows 7, Windows 7 Embedded, Windows XP Professional, Windows XP Embedded, Windows CE 6.0, Linux, QNX
- Степень защиты IP40 ■

## АСР-4010 в корпусе 4U для монтажа в 19" стойку

- Возможность установки до двух систем в один корпус
- Поддержка материнских плат формата ATX/CEB/ЕЕВ или бэкплейнов PICMG 1.0/1.3 до 15 слотов
- Виброзащищённые кронштейны для двух 5,25" и двух 3,5" дисков
- Встроенный модуль удалённой диагностики и управления с поддержкой SUSIaccess (набор программных компонентов для удалённого управления промышленными компьютерами)
- Два малозумящих вентилятора диаметром 12 см с фильтрами и регулировкой скорости вращения
- Две отдельные кнопки перезагрузки
- Выдерживает в рабочем состоянии вибрацию 5–500 Гц и удары до 10g
- Широкий выбор стандартных и резервированных блоков питания ■



шие на призовых позициях, вообще не попали в списки 2013 года.

Двенадцать компаний (в 2012 году их было 11) оказались победителями сразу в нескольких товарных категориях. В их числе уже упоминавшаяся Rockwell Automation, занявшая первое место аж в 23 товарных категориях, компания Emerson, получившая шесть побед в различных категориях, Cisco с победой в трёх категориях. Победа в двух категориях продуктов была присуждена компаниям ABB, Advantech, Festo, National Instruments, Pepperl+Fuchs, Phoenix Contact, Siemens Industry, Thomson и Turck.

### Номинация

#### «СЕРВИС И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА»

Как уже отмечалось, для наукоёмкого рынка промышленной автоматизации техническая поддержка является едва ли не важнейшей и неотъемлемой частью коммерческого предложения. Именно поэтому специальный раздел опроса Control Design был посвящён данной теме. Участники опроса оценивали уровень предлагаемой технической поддержки по 5-балльной шкале (от 1 – совсем плохо, до 5 – отлично).

Средняя оценка, выставленная респондентами вошедшим в список финалистов компаниям, была четвёркой. Хорошо это или плохо? Казалось бы, это близкая к максимуму оценка. Однако, если рассмотреть итоги прошлых рейтингов, становится видно: существует тенденция к незначительному снижению удовлетворённости предоставляемым сервисом. Является ли такая ситуация результатом объективного ухудшения качества услуг? Вряд ли. Видимо, тут сказывается опережающий рост пользовательских ожиданий, за которым рост качества сервисов просто немного не поспевает. В данной номинации, что опять же несколько не удивительно, со средним баллом 4,3 побеждает компания Rockwell Automation.

### ПРОДУКТОВЫЕ НОМИНАЦИИ

Это уже вторая статья в журнале «СТА» по материалам рейтинга Control Design. Предыдущий обзор [2] на эту тему был опубликован во втором номере журнала «СТА» за 2012 год. Дабы не нарушать складывающуюся традицию и в целях удобства сравнения, приведём итоговую таблицу категорий в формате, аналогичном опубликованной в прошлом обзоре, лишь несколько её расширив.

Как видно, в таблице итогов не представлен низший уровень систем автоматизации, образуемый распределёнными системами ввода-вывода, датчиками и исполнительными механизмами. Причины здесь кроются вовсе не в недооценке их значимости. К сожалению, в данной области, что совершенно очевидно, сведением всех номинантов в единую компактную таблицу не обойдётся: слишком уж разнородно оборудование. Например, одни только измерительные датчики в обзоре представлены в семи категориях.

Уже традиционно исключим из подробного рассмотрения крупные американские компании, такие как Dell, Rockwell и Cisco, давно и прочно обосновавшиеся на рынке США, а потому находящиеся в рамках данного национального рейтинга вне конкуренции. Посмотрим, каково же ныне положение остальных финалистов рейтинга 2012 года.

В номинациях «Промышленные компьютеры» и «Одноплатные компьютеры» пальму первенства в 2012 году держала основанная в 1983 году тайваньская компания Advantech. Что же теперь? Как мы видим, в категориях «Встраиваемые компьютеры» и «Промышленные компьютеры» наш знакомец по обзору прошлого года в лидерах и сейчас. И это не удивительно: компания активно занимается инновационной деятельностью в области создания вычислительных платформ высокой производительности, что позволяет ей постоянно быть на переднем крае рынка. Advantech является официальным партнёром Intel® и Microsoft®, благодаря чему максимально эффективно использует технологии этих мировых лидеров в собственных разработках. Компания Advantech производит широкий спектр продуктов, среди которых:

- промышленное коммуникационное оборудование;
- промышленные рабочие станции;
- промышленные панельные мониторы;
- встраиваемые промышленные компьютеры для АСУ ТП;
- модули ввода/вывода;
- многофункциональные платы аналогового и дискретного ввода/вывода.

На врезке произнесённые хвалебные слова проиллюстрированы парой примеров продукции этой компании (ARK-1120 и ACP-4010). Кстати, Advantech недавно приобрела британскую компанию GPEG – производителя интеллектуальных дисплеев. Это даёт Advantech не только качественно новые



# Модули ввода-вывода для любой среды передачи данных



## ADVANTECH

*Enabling an Intelligent Planet*

### Расширение любой системы сбора данных и управления с помощью модулей удалённого ввода-вывода

- Поддержка протоколов ASCII и Modbus RTU для интерфейсов RS-485/422/232
- Поддержка протоколов Modbus TCP, Ethernet/IP, Profinet для IP-сетей
- Использование последовательной схемы подключения позволяет организовать гибкие расширяемые системы с минимальными затратами по кабельному проводу
- Возможность настройки и диагностики модулей ADAM по сети
- Поддержка протоколов 803.15 (Zigbee) для беспроводных сетей

**Advantech Co., LTD.**  
 Представительство в России  
 Тел.: (495) 232-1692,  
 8 (800) 555-0150  
 (бесплатно по России)  
 info@advantech.ru  
 www.advantech.ru



**Серия ADAM-4000**  
 Поддержка сети Modbus



**Серия ADAM-6000**  
 Поддержка сети Ethernet



**Серия ADAM-6100**  
 Поддержка сетей Ethernet/IP и Profinet



**Серия ADAM-2000**  
 Поддержка беспроводной сети Zigbee



### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

**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.: (8442) 260-048 • 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

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ SIMATIC PC

Промышленные компьютеры Siemens SIMATIC PC способны непрерывно работать 24 часа в сутки в тяжёлых температурных режимах, в условиях вибрации и тряски, повышенной влажности воздуха, а также под воздействием пыли или агрессивных сред. Модельный ряд включает в себя:

- Промышленные ПК 19" стоечного исполнения трёх моделей: SIMATIC Rack PC 547D/647C/847C
- Компактные промышленные ПК блочного исполнения с высокой вычислительной мощностью – SIMATIC Box PC
- Панельные ПК SIMATIC Panel PC, предназначенные для построения встроенных систем компьютерного управления и визуализации ■



## ПЛК S7-1500

На сегодняшний день самая современная линейка ПЛК компании Siemens – S7-1500. Инновационный программируемый контроллер базируется на дальнейшем развитии и совершенствовании функциональных возможностей хорошо известных программируемых контроллеров S7-300 и S7-400. Улучшенная производительность системы, встроенная поддержка стандартных функций управления перемещением, обмен данными через PROFINET, преимущества STEP 7 Professional V12 (TIA Portal), а также поддержка проверенных временем функций S7-300/S7-400 гарантируют получение неоспоримых преимуществ использования современного оборудования. ■



возможности в области промышленной автоматизации, но и упрочнение позиций в игровой индустрии.

Среди лидеров этой номинации, а также номинации «ПЛК» мы видим компанию **Siemens**.

Компания обладает настолько разносторонними компетенциями, что «отметилась» практически на всех рынках. Оборудование для промышленной автоматизации от этой

компании отлично известно и пользуется популярностью во всём мире. На врезке представлены промышленные компьютеры Siemens SIMATIC PC, а также ПЛК Siemens S7-1500.

В номинации «Встраиваемые компоненты безопасности» победу снова одержала компания **Pepperl+Fuchs**, уже более полувека производящая электронные датчики и компоненты для автоматизации в промышленности. Подразделение Process Automation компании Pepperl+Fuchs (PA) разрабатывает взрывозащищённые компоненты и периферийное оборудование для распределённых систем промышленной автоматизации. Компания имеет заслуженно безупречную репутацию, а её продукция безоговорочно принимается для самых серьёзных и ответственных проектов во всём мире.

## НОМИНАЦИИ «ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНСТРУКТИВЫ» И «ЗАЩИЩЁННЫЕ КОМПОНЕНТЫ»

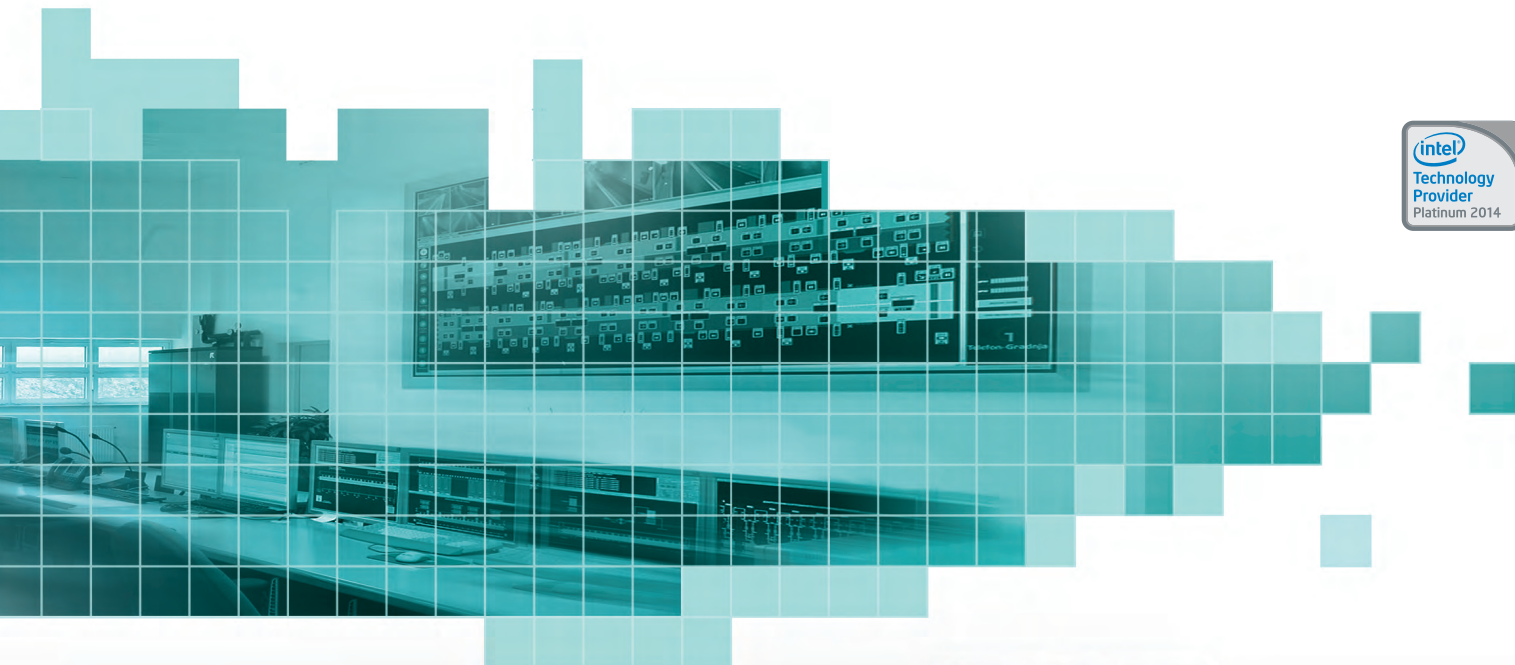
Здесь в очередной раз два ярких лидера – Pentair/Hoffman (53% голосов) и Rittal (28% голосов). Места распределились так же, как и в прошлом обзоре, но обе компании получили на этот раз большее число голосов в свою поддержку. Pentair Technical Products является ведущим мировым поставщиком решений по размещению, защите и охлаждению электрических и электронных систем. Продукция компании продаётся под торговыми марками Hoffman®, Schroff®, McLean® Cooling Technology, Calmark®, Birtcher®, Aspen Motion Technologies™ и Taunus™. Изделия поставляются как в типовом виде, так и специально произведённые на заказ. Изделия Pentair активно используются в торговле, связи, энергетике, электронике, различных отраслях промышленности, инфраструктурных проектах, здравоохранении, в оборонной области.

Бренд Rittal известен российскому потребителю едва ли не больше Schroff. Свыше пятидесяти лет опыта и совершенствования технологий не прошли для Rittal бесследно, и ныне продукция под этим брендом составляет достойную конкуренцию Schroff практически на всех рынках. Компания ведёт активную научно-техническую деятельность. В её портфолио порядка 1500 различных патентов, а в многочисленных офисах компании по всему миру работают около 10 000 сотрудников. Компания Rittal официально присутствует на российском рынке с 2002 года и за прошедшее время смогла создать эффективную сеть дистрибуции и технической поддержки, способствующую широкому распространению её продукции. Помимо этого популярность изделий Rittal обусловлена ещё и умеренной ценовой политикой, не идущей в ущерб качеству. В связи с Rittal можно упомянуть и известный многим проектировщикам тесно интегрированный с AutoCAD программный продукт её дочерней компании Eplan, ставший де-факто стандартом САПР во многих отраслях промышленности.

Сразу в двух номинациях, связанных с инфраструктурой промышленных сетей, «Проводные компоненты промышленных сетей» и «Промышленные маршрутизаторы и коммутаторы», почётные места присуждены компании **Belden** с брендом **Hirschmann**. Оборудование под этой маркой также давно и хорошо известно заказчикам. Hirschmann имеет неоспоримые заслуги в развитии технологий и стандартов промышленных сетей Ethernet. Изделия Hirschmann, например, реализуют разработанный группой Ethernet Powerlink Standardization Group (EPSG) протокол Powerlink, представляющий открытую платформу для реализации приложений жёсткого реального времени с использованием Ethernet. Стоит упомянуть, что Hirschmann является одним из учредителей EPSG.

## Высокая доступность — решение AdvantiX Intellect

Отказоустойчивое программно-аппаратное решение, обеспечивающее постоянную готовность для критически важных систем управления



- Нулевое время простоя
- Без потери данных
- Без потери транзакций
- Прозрачно для приложений



### Модели

#### ISS-FT-FN

Безвентиляторное решение

- Core I7 620M
- SSD

#### ISS-FT-E3

Решение на базе промышленного сервера

- Xeon E3-1200
- 4×HDD

#### ISS-FT-E5

Высокопроизводительное решение

- 2×Xeon E5-2600
- 8×HDD

[WWW.ADVANTIX-PC.RU](http://WWW.ADVANTIX-PC.RU)

### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTIX

**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

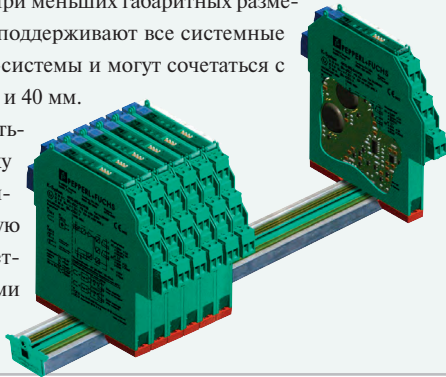


## Модули серии КС системы К

Модули серии КС компании Pepperl+Fuchs сочетают в себе два необходимых качества: компактный монтаж и целостность одного контура.

Модули серии КС обладают более высоким коэффициентом готовности, чем многоканальные модули. По сравнению с другими подобными изделиями модули серии КС с шириной 12,5 мм экономят до 40% объёма в шкафу. При меньших габаритных размерах модули серии КС поддерживают все системные параметры изделий К-системы и могут сочетаться с модулями шириной 20 и 40 мм.

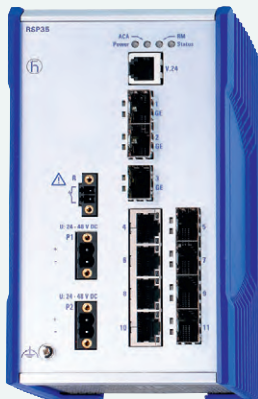
Они могут устанавливаться на силовую рейку (Power Rail) и обеспечивают функциональную безопасность в соответствии с требованиями стандарта IEC61508. ■



## Компактные коммутаторы RSP компании HIRSCHMANN

### Основные характеристики устройств серии RSP

- Поддержка расширенных протоколов отказоустойчивости: PRP, HSR, MRP, Fast MRP, RSTP
- Прецизионная синхронизация времени IEEE 1588v2
- Безопасность: 802.1x radius, привязка MAC-адреса к номеру порта, управление по SSHv2, HTTPS, SFTP
- Быстрая замена конфигурации, копирование логов через SD-карту
- Высокий уровень защиты от вибрации
- Защита от ЭМИ, скачков напряжения
- Температурный диапазон -40...70°C
- Напряжение питания: 24-48 В или 60-120 В пост. тока, или 110-230 В перем. тока ■



В качестве интересной иллюстрации продукции Hirschmann можно рассмотреть серию компактных коммутаторов RSP для создания отказоустойчивых промышленных сетей. Устройства этой серии рекомендованы для применения в сетях энергетики (подстанции, АЭС) и других систем АСУ ТП особо важных объектов.

Коммутаторы RSP отличаются аппаратной поддержкой протоколов стандарта IEC 62439-3 и могут служить мастер-шлюзом (RedBox) с поддержкой протоколов параллельного резервирования PRP и бесшовного резервирования HSR. Данные протоколы обеспечивают нулевое время восстановления сети после сбоя, что гарантирует лучший на сегодняшнем этапе уровень надёжности и отказоустойчивости. Подробнее о логике работы этих протоколов можно прочитать в [3].

Бренд **Belden** выделится ещё в одной категории – «Провода, кабели и коннекторы». Надо сказать, что здесь компания занимает традиционно устойчивые позиции, являясь буквально эталоном качества и надёжности в области производства проводных и оптических кабелей, а также компонентов для сетевой инфраструктуры.

Конечно, мы допустили некоторую несправедливость, уделив внимание лишь некоторым брендам и производителям, в то время как практически каждому из упомянутых номинантов рейтинга можно посвятить как минимум свой раздел. В рамках данного обзора столь подробный рассказ просто невозможен. К счастью, в условиях современного развития информационных технологий доступ к источникам информации не составляет никакого труда. Многочисленные примеры применения продукции перечисленных компаний можно найти, в частности, в архивных подшивках на сайте журнала «СТА»: ведь нет лучшей рекомендации для производителя, чем статья об успешно реализованном на базе его оборудования проекте автоматизации.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Joe Feeley. 2013 Readers' Choice Awards Sweet and Shiny Companies // Control Design. – 2013. – Sep. 13.
2. А. Липницкий. Комментарии к рейтингам аппаратных средств АСУ ТП // Современные технологии автоматизации. – 2012. – № 2.
3. И. Лопухов. Концепция параллельного и кольцевого резервирования // Современные технологии автоматизации. – 2012. – № 1. ●

E-mail: [iqrater@gmail.com](mailto:iqrater@gmail.com)

## Беспроводные датчики

для измерения температуры, влажности и уровня CO<sub>2</sub>



- Простота и гибкость при монтаже
- Высокая точность измерения
- Интеллектуальные функции самокалибровки

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ Thermokon

**thermokon**<sup>®</sup>  
Sensortechnik GmbH

**PROSOFT**<sup>®</sup>

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • [info@prosoft.ru](mailto:info@prosoft.ru) • [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)



# Решения

## Взрывозащита

### Искробезопасный интерфейс

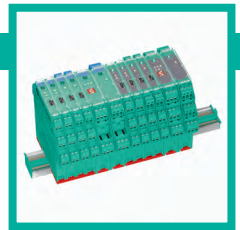
Более полувека Pepperl+Fuchs (подразделение Process Automation) предлагает новые концепции для мирового рынка промышленной автоматизации, устанавливает новые стандарты качества, создаёт и внедряет передовые технологии. Подразделение разрабатывает, производит и поставляет на мировой рынок электронные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

#### Номенклатура продукции подразделения промышленной автоматизации

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

#### Отрасли промышленности, в которых применяется продукция компании

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



#### Искробезопасные нормализаторы сигналов с гальванической изоляцией серии K

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



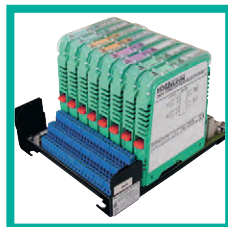
#### Барьеры искрозащиты на стабилизаторах серий $\mu$ Z600, Z и SB

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



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

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



#### Серия HiD/HiC2000

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

#### Системы удалённого ввода/вывода серий LB/FB

Обеспечивают сбор информации от датчиков, преобразование в цифровые значения и передачу данных по промышленной сети PROFIBUS DP. Предназначены для установки в зонах класса 1 (серия FB) и класса 2 (серия LB).

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ PEPPERL+FUCHS

**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





# Применение ПО ICONICS для построения эффективной АСУ ТП

Дмитрий Глуценко

В продолжение популярной темы «GENESIS64 – это просто!» в рубрике «Вопросы—ответы» на постоянной основе будут публиковаться наиболее интересные материалы специалистов компании ПРОСОФТ. Интересы читателей затрагивают широкий круг вопросов, касающихся популярного пакета ПО ICONICS, таких как лицензирование, использование популярных протоколов передачи данных (SNMP, BACnet и многих других), обработка сигналов тревог для неменяющихся значений, создание двумерных элементов управления и т.п. Опубликованные ответы помогут не только начинающим, но и опытным пользователям.

## Вопрос

Как использовать утилиту ICONICS Web Licensing Utility для программирования аппаратного ключа защиты лицензий?

## Ответ

Перед тем как запрограммировать новый ключ, добавить продукт или удалить продукт с ключа, нужно выполнить следующие шаги по подключению к утилите.

1. Вставьте защитный аппаратный ключ (рис. 1) в компьютер. Компьютер должен автоматически распознать ключ и попытаться установить драйверы, если они не были установлены.



Рис. 1. Так выглядит аппаратный USB-ключ защиты лицензий

2. После установки драйверов перейдите на сайт <http://www.iconics.com/support> и выберите ссылку справа *License Product* (Лицензировать продукт).

3. Если вы используете аппаратный ключ защиты лицензии, нажмите на кнопку *Hardware* (Оборудование).

4. Чтобы пройти авторизацию на сайте ICONICS, введите ваш адрес электронной почты и пароль. Если вы ранее не создавали учётную запись на сайте, создайте её, щёлкнув по ссылке *Create New Account*.

Иногда Internet Explorer не загружает утилиту *Web Licensing Utility* корректно. Если вы при выполнении действий по лицензированию получаете со стороны браузера IE отказ, выполните следующие шаги:

1. Нажмите кнопку Alt на клавиатуре, в Internet Explorer появится меню.
2. Перейдите *Tools > Compatibility View Settings* (Инструменты > Настройка просмотра в режиме совместимости).
3. Добавьте адрес URL утилиты лицензирования в список и нажмите *Close*.

ICONICS предоставляет аппаратные лицензионные ключи незапрограммированными. Это даёт вам гибкость при программированию необходимых лицензий, когда и где это вам нужно.

**Замечание.** Новый аппаратный USB-ключ не будет работать, пока эти действия не будут выполнены.

Для того чтобы добавить новые продукты на существующий ключ или удалить отдельные продукты с существующего ключа, выполните следующие действия:

1. Подключитесь к утилите, выполнив действия, описанные в пункте «Шаги по подключению к утилите».
2. Нажмите на кнопку *Software* вверху меню.
3. Нажмите на кнопку *Next* (Далее) и подтвердите во всплывающем сообщении соответствие серийного номера ключа.
4. Если вы добавляете продукт на этот ключ или программируете новый, введите *Product Registration number* (Номер

регистрации продукта) и *Customer Key* (Номер ключа пользователя).

5. Если вы только удаляете продукт с ключа, то просто нажмите кнопку *Next* и ничего не вводите.
6. Введите информацию о конечном пользователе (*End User*), выбрав из списка существующих (*Existing End Users*), или введите нового, нажав на ссылку *Create New* (Создать нового), и нажмите кнопку *Next*.
7. Снимите галочки с продуктов, которые вы хотите удалить с ключа, и отметьте галочками продукты, которые вы хотите добавить. Нажмите *Next*.
8. Проверьте список продуктов, которые были добавлены на USB-ключ, и нажмите *Complete* (Закончить).
9. Аппаратный USB-ключ запрограммирован на ваши продукты и готов к использованию.

Для того чтобы полностью удалить продукты с аппаратного USB-ключа и очистить его, выполните следующие действия.

1. Подключитесь к утилите, выполнив действия, описанные в пункте «Шаги по подключению к утилите».
2. Выберите *Kill License* (Удалить лицензию) вверху меню.
3. Нажмите на кнопку *Next* (Далее) и подтвердите во всплывающем сообщении соответствие серийного номера ключа.
4. Нажмите *Complete* (Закончить) и дважды нажмите *OK* в ответ на подтверждающие сообщения.
5. Лицензия на вашем аппаратном USB-ключе удалена и ключ переформатирован. Вы можете использовать ключ в будущем для программирования новых продуктов.

## Вопрос

Как подключить ВВМД-устройства (BACnet/IP Broadcast Management Device)?

**Ответ**

Для лучшего понимания этой технологии приведём немного теории.

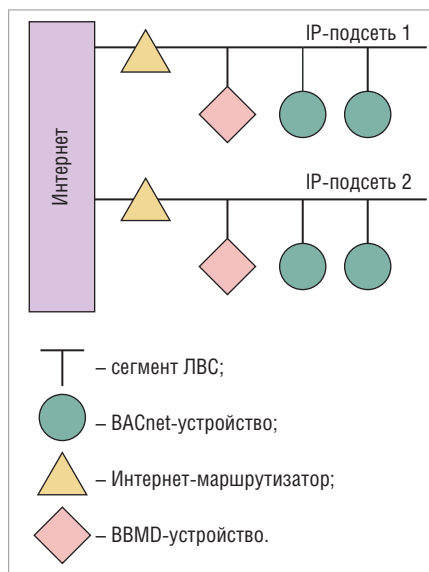
Интересным атрибутом автоматизации зданий и сети управления по протоколу VACnet является то, что Ethernet поддерживает как несколько каналов передачи данных, так и связь между различными каналами передачи данных с использованием маршрутизаторов. Каждый канал данных рассматривается как отдельная сеть, и несколько объединённых каналов передачи данных считаются одной VACnet-подсетью. VACnet-маршрутизаторы облегчают соединения, но когда VACnet/IP используется в качестве одного из каналов передачи данных, должны быть сделаны корректировки в настройке того, как VACnet-маршрутизаторы используются в IP-сети.

Дополнительную информацию об архитектуре VACnet можно найти в Интернете или обратившись к Application Notes ICONICS “VACnet – Quick Start”, “VACnet – Fast Browsing VACnet Devices”.

**Влияние VACnet/IP на маршрутизаторы VACnet.** VACnet/IP включает в себя четырёхуровневую модель ISO, описанную в стандарте VACnet ANSI/ASHARE Standard 135-2004. Маршрутизаторы действуют на сетевом уровне. Поскольку маршрутизаторы были уже определены на сетевом уровне (п. 6 стандарта), приложение J ссылается на этот пункт. Приложение J вводит понятие уровня виртуальной связи – VACnet Virtual Link Layer (BVLL), который обеспечивает интерфейс между оборудованием, указанным в п. 6, и оборудованием другой коммуникационной подсистемы. Сообщения BVLL могут быть или направленными, или ширококестельными. Направленными сообщениями обмениваются только два IP-адреса и никакие другие. Ширококестельное сообщение исходит от одного IP-адреса и отправляется на все IP-адреса в подсети.

В общем случае сеть VACnet состоит из одной или более IP-подсетей, содержащих устройства VACnet/IP и использующих один и тот же номер порта UDP. Вполне возможно, что VACnet-сеть имеет только одну подсеть. Это самый простой случай, когда направленные и ширококестельные сообщения рассылаются внутри подсети без ограничений.

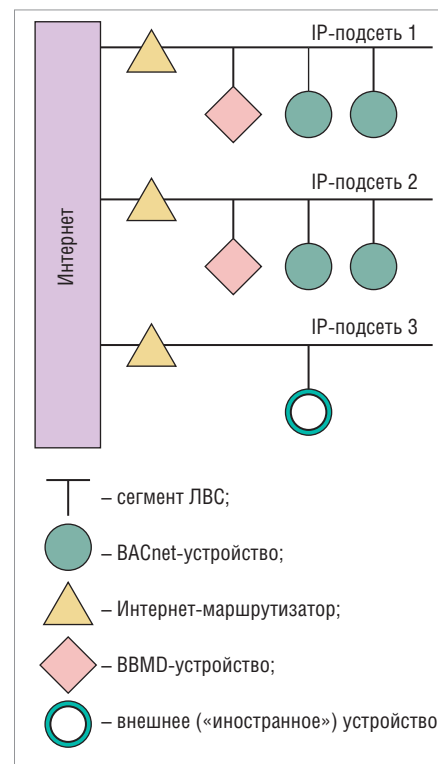
Тем не менее, если в сеть VACnet/IP включена более чем одна подсеть, возникает проблема. Как показано на рис. 2, IP-маршрутизатору требуется подключить IP-подсеть к Интернету



**Рис. 2. Трафик VACnet/IP, не ограниченный одной подсетью**

или к корпоративной сети. IP-маршрутизаторы работают не так, как VACnet-маршрутизаторы. Ширококестельные сообщения могут (и обычно так и происходит) блокироваться IP-маршрутизаторами, если они не поддерживают так называемое *направленное ширококестельное сообщение (directed broadcast)*. Для того чтобы пакеты directed broadcast проходили через IP-маршрутизатор, он должен иметь параметр *bridging*. В этом случае IP-маршрутизатор обрабатывает пакеты directed broadcast как коммутатор, а не маршрутизатор. Если IP-маршрутизатора такого типа нет, то способ управления передачами сообщений в подсетях VACnet должен быть разработан.

**Устройства BBMD.** В сети VACnet/IP, состоящей из двух или более IP-подсетей, локальное вещание может быть не способно распространиться на другие сети. Если это так, то необходимо использовать так называемые *устройства BBMD (VACnet/IP Broadcast Management Device – устройство управления вещанием VAC/IP)*. Устройства BBMD, расположенные в IP-сетях, контролируют организацию ширококестельных сообщений в IP-подсети и, в свою очередь, создают другое ширококестельное сообщение, замаскированное под направленное, чтобы оно могло быть передано через IP-маршрутизатор в другую сеть. Это замаскированное сообщение направляется другим BBMD-устройствам (расположенным в различных подсетях), которые получают направленные сообщения и ретранслируют их в подсети, к которым они подключены. Поскольку BBMD-сообщения направленные, то каждому устройству BBMD должны



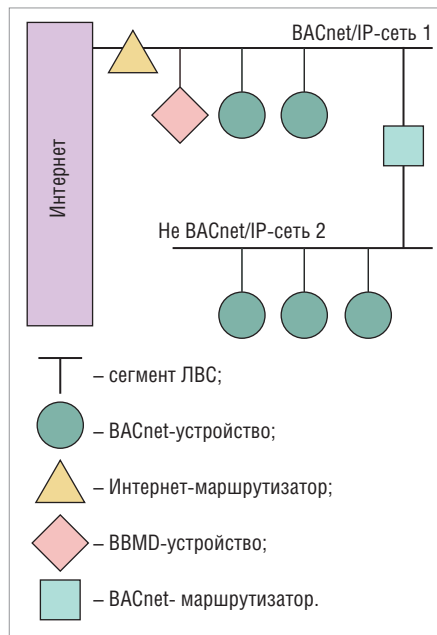
**Рис. 3. Внешнее устройство в подсети без BBMD-устройств**

быть отправлены отдельные сообщения. Каждое BBMD-устройство создаёт *таблицу рассылки Broadcast Distribution Table (BDT)*, содержание которой, как правило, одинаково для всех устройств BBMD в сети. На рис. 2 в каждой подсети есть одно устройство BBMD.

Возможно взаимодействовать с устройством из другой подсети, не имеющей BBMD-устройства, как показано на рис. 3. Устройство такого типа называется *внешним («иностранным»)*, так как оно находится в другой IP-подсети, а не в той, где расположены устройства, пытающиеся с ним взаимодействовать.

Обычно в терминологии VACnet «иностранные» устройства находятся в другой сети, но в терминологии VACnet/IP «иностранные» устройства находятся в другой подсети. Если внешние устройства зарегистрированы в BBMD-устройстве, то они могут быть видны и доступны для связи со всеми другими устройствами в сети. BBMD-устройство должно создать *таблицу внешних устройств Foreign Device Table (FDT)*.

Ещё один пример организации передачи данных показан на рис. 4. Здесь две сети – VACnet и не VACnet – посредством VACnet-маршрутизатора образуют единую VACnet-сеть. Этот пример демонстрирует гибкость VACnet, при которой унаследованные каналы передачи данных (legacy data links) или менее затратные каналы (lower-cost data links)



**Рис. 4. Подсоединение не BACnet-канала передачи данных через BACnet-маршрутизатор**

могут поддерживаться наряду с более современными IP-сетями. Нет ничего, что бы не позволило встраивать ВВМД-устройства в BACnet-маршрутизатор, исключая тем самым одно устройство из подсети.

**Подготовка сети/маршрутизатора/ ВВМД-устройства.** Перед тем как продолжить, проверьте следующее.

*Сетевая топология* – по крайней мере, две разные сети соединены с помощью маршрутизатора, который играет роль шлюза. В нашем случае:

- сеть 1 – офисная сеть (172.16.0.0);
- сеть 2 – BACnet/IP-сеть 1 (172.16.55.0);
- Шлюз – Интернет-маршрутизатор:
  - внутренний интерфейс – 172.16.0.1,
  - внешний интерфейс – 172.16.55.1.

*Правильно настроенный Интернет-маршрутизатор:*

- Интернет-маршрутизатор играет роль шлюза: BACnet-сеть (внутренняя), GENESIS64 (внешняя);
- порты межсетевого экрана 47808–47809 открыты;
- преобразование сетевых адресов (NAT – Network Address Translation) недоступно, по крайней мере, в целях тестирования.

*ВВМД-устройство:* таблица рассылки BDT сконфигурирована и включает информацию (IP-адрес) о сервере GENESIS64.

**Организация доступа к ВВМД-устройству через Workbench.** Покажем, как сконфигурировать ВВМД-устройство, роль которого играет сервер GENESIS64. Обратите внимание, что

устройство ВВМД по умолчанию не выбрано.

1. Узнайте IP-адрес устройства ВВМД, к которому вы хотите подключиться.
2. Запустите *Workbench* из меню *Пуск*.
3. Нажмите значок *BACnet* в *Workbench project explorer*.
4. Расширьте *localhost* – расширьте активную конфигурацию базы данных (по умолчанию называемую *BACnet*).
5. Щёлкните правой клавишей на *Ports* и выберите **+** *Port* или нажмите кнопку **+** на панели инструментов и выберите *Port*. Появится панель с параметрами BACnet-порта.
6. Введите название в текстовом поле *Name* и описание *Description*.
7. Убедитесь, что выбрали правильный сетевой адаптер (*Network Adapter*) в поле *BACnet IP Channel Type*.
8. Поставьте галочку напротив поля *BBMD device* в разделе *IP Settings* и убедитесь, что *максимальное количество внешних устройств (Maximum Foreign Devices)* выбрано верно.
9. Добавьте адреса BDT к списку – нажмите кнопку *Add Address* (рис. 5) и, используя диалоговое окно, добавьте все устройства ВВМД во всех сегмен-

тах IP-сетей, с которыми будет происходить обмен информацией (включая то, которое вы настроили только что).

10. Нажмите кнопку *Apply*, чтобы применить изменения.

**Замечание.** За дополнительной информацией об устройствах ВВМД обратитесь к Справке GENESIS64: *Tools > Data Connectors > BACnet > Connecting to BBMD (Инструменты > Коннекторы данных > BACnet > Подключение к устройствам ВВМД)*.

**Разрешение значений в GraphWorX64**

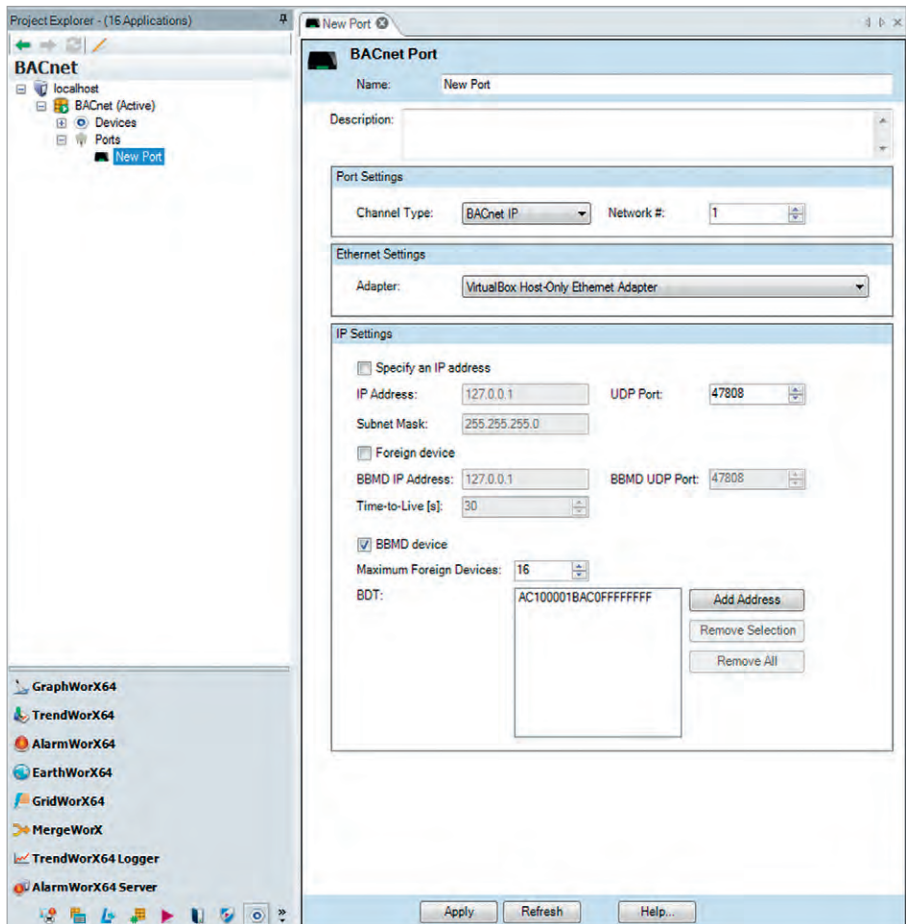
1. Запустите GraphWorX64 из меню *Пуск*.
2. Добавьте в нём новую *точку процесса (process point)*.

3. Когда *Data Browser* откроется, выберите *BACnet* и просмотрите его теги.

**Замечание.** Может потребоваться некоторое время для выполнения, так как все устройства ВВМД должны быть опознаны. Вы можете также нажать на кнопку *Refresh*, чтобы обновить список устройств в *Data Browser*.

4. После того как вы добавили точку процесса на экран GraphWorX64, переключитесь в режим *Runtime*, и вы увидите разрешённые значения BACnet.

**Замечание.** Обратите внимание, что BACnet Runtime создает кэш-буфер и



**Рис. 5. Добавление ВВМД-устройств в Workbench**





УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР  
ПРОСОФТ-МОСКВА

# Мы обучаем специалистов из всех уголков СНГ



#### ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ▶ Более 200 человек из России и стран СНГ ежегодно проходят обучение в УЦ
- ▶ Учебно-методические пособия позволяют быстро осваивать материал
- ▶ Учебные классы оснащены индивидуальными рабочими местами с современным оборудованием
- ▶ Ведущие специалисты компании предоставляют консультации по реализации проектов
- ▶ Программы обучения разработаны совместно с ведущими мировыми производителями средств АСУ ТП



## Курсы по промышленной автоматизации: верхний и нижний уровни АСУ ТП

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР FASTWEL, ICONICS. ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР WAGO, WEINTEK

# PROSOFT®

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



хранит его в файле. Так что, если вы сделали какие-то изменения в Workbench или определили устройство BACnet и Unified Browser не отразил эти изменения, вы всегда можете очистить кэш-буфер, перейдя в BACnet Runtime provider через Workbench или выполнив следующие действия.

- Удалите следующие файлы:
  - C:\ProgramData\ICONICS\BACnetCache.csv,
  - C:\ProgramData\ICONICS\BACnetCache.csv.bak.
- BACnetRuntime64.exe может появиться в Task Manager.
- Или вы можете нажать кнопку *Clear now* в конфигураторе BACnet в Workbench в настройках устройств *Device Settings* в разделе *Device & Object Cache*.

**Вопрос**

Как создать сигнал тревоги для изменяющегося значения в AlarmWorX64 Server?

**Ответ**

Иногда приложениям может потребоваться идентифицировать ситуацию, когда значение OPC-тега не изменяется в течение некоторого периода времени,

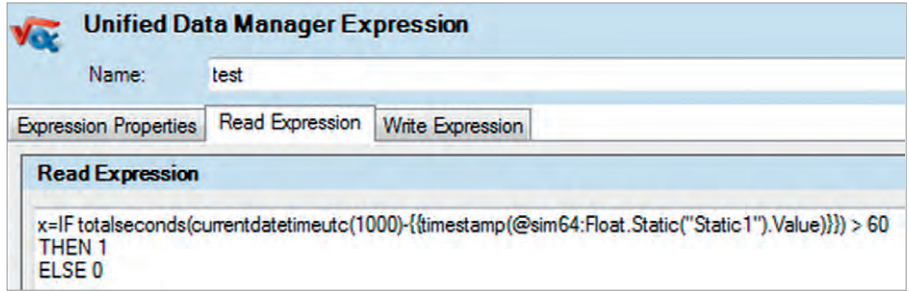


Рис. 6. Законченное UDM-выражение

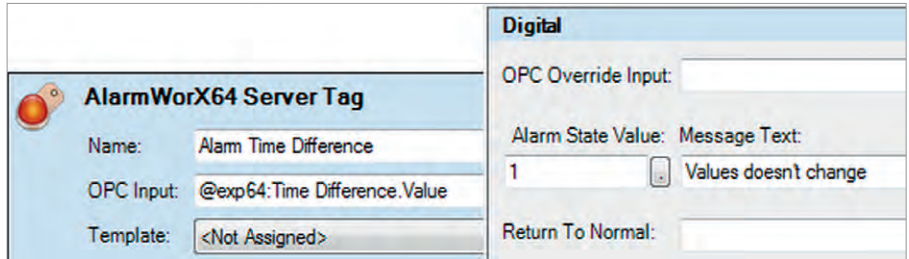


Рис. 7. Определение сигнала тревоги

| Time / Date      | Tag                   | Priority | Type    |
|------------------|-----------------------|----------|---------|
| 27.01.2014 12:31 | Alarm Time Difference | 500      | Digital |

Рис. 8. Проверка генерации тревоги в GraphWorX64

так как это может указывать на проблемы связи определённого рода. Несмотря на то что нет специального типа сигнала

тревоги в сервере AlarmWorX64, который мог бы включить такую тревогу, идентифицировать данную ситуацию можно

# Industrial Ethernet

Industrial Ethernet:  
высокая отказоустойчивость,  
высокая пропускная способность,  
высокая скорость передачи данных

О Ф И Ц И А Л Ь Н Ы Й Д И С Т Р И Б Ъ Ю Т О Р



**МОСКВА  
С.-ПЕТЕРБУРГ  
САМАРА**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru

Реклама

при помощи выражения, вычисляющего время, прошедшее с момента последнего изменения значения OPC-тега.

В выражении будет вычисляться метка времени последнего обновления данных, полученная для определённых OPC-тегов в сравнении с текущим локальным временем. Если разница будет больше, чем заданный период времени, то сервер AlarmWorX64 выдаст сигнал тревоги.

В приведённом далее примере мы будем инициировать цифровой сигнал тревоги, когда значение тега @sim64:Float.Static("Static1") не изменяется в течение 60 секунд. Выражение будет храниться в Unified Data Manager (UDM) и может быть использовано для различных OPC-тегов, если имя OPC-тега будет установлено в качестве строкового параметра.

Сигнал будем создавать в три этапа.

1. Создать новое UDM-выражение для разницы между локальным временем и временем OPC-тега.
2. Создать новую цифровую тревогу в AlarmWorX64 Server, которая использует это выражение.
3. Открыть GraphWorX64 и проверить корректность генерации тревоги в AlarmWorX64 Viewer.

### Создание UDM-выражения

1. В выражении сконфигурируем разницу между локальным временем ПК `currentdatetimeutc(1000)` в UTC и меткой времени (также в UTC) последнего обновления OPC-тега.
2. `timestamp(@sim64:Float.Static("Static1").Value)`
3. Используем функцию `totalseconds()` для преобразования результата в секунды.
4. Логическая функция `IF THEN ELSE` с порогом в секундах будет определять значение выражения. Значение 1 будет возвращено в случае, если разница во времени больше 60 с и 0, если разница меньше.
5. Проверим синтаксис выражения с помощью кнопки «Проверить синтаксис» в редакторе выражений.
6. Сохраним выражение. На рис. 6 можно увидеть конечный результат.
7. Синтаксис выражения следующий:  

```
IF totalseconds( currentdatetimeutc( 1000)
-{{timestamp( @sim64:Float.Static( "Static1").Value )}}) > 60
THEN 1
ELSE 0
```

**Замечание.** Локальное время берётся в UTC, потому что OPC-метки времени возвращаются в формате UTC.

### Создание сигнала тревоги

1. Создайте новый сигнал тревоги в конфигураторе сервера AlarmWorX64. OPC-вход будет установлен на использование UDM-выражения, созданного на предыдущем шаге.

2. Установите значение 1 для Alarm State Value и сохраните конфигурацию тревоги (рис. 7).

### Проверка работы настроенной тревоги в GraphWorX64

Откройте GraphWorX64, выведите на экран AlarmWorX64 Viewer и подождите. Если значение не будет меняться в течение 60 с, то появится сигнал тревоги (рис. 8).

### Вопрос

**Как создаются элементы управления 2D в GraphWorX64?**

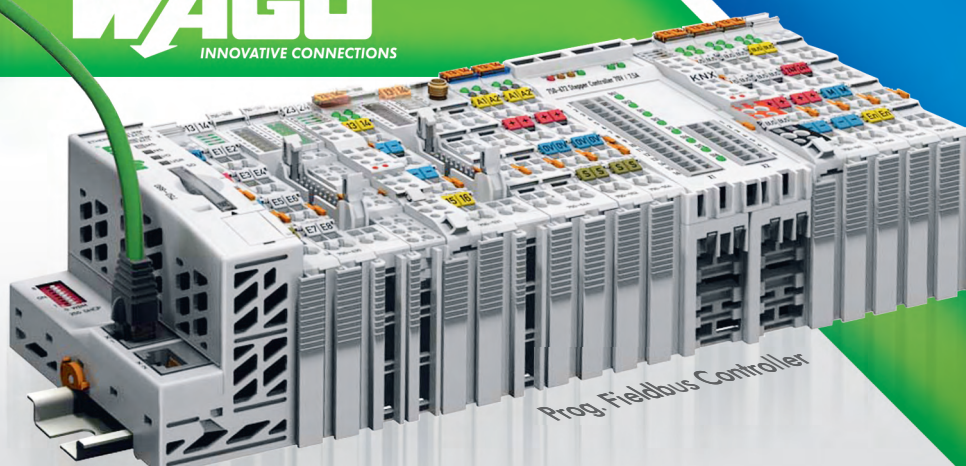
### Ответ

В дополнение к существующим элементам управления просмотром в GraphWorX64 существуют и другие мощные элементы управления. Эти элементы управления могут помочь упростить утомительный процесс разработки и резко сократить затрачиваемое на него время.

Мы рассмотрим основы функциональности и некоторые полезные советы для

Разнообразие протоколов, основанных на принципах сети Ethernet, их популярность и доступность гарантируют заказчику высокую скорость и легкость интеграции системы в проект на базе оборудования компании WAGO

**WAGO**<sup>®</sup>  
INNOVATIVE CONNECTIONS



**SERCOS**  
interface

**EtherCAT**



MODBUS/TCP

КОМПАНИИ WAGO

**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  
**УФА** Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

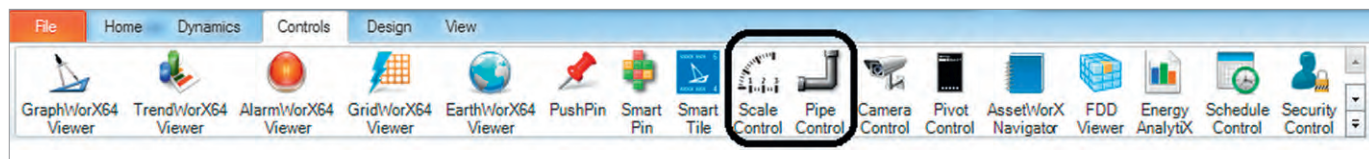


Рис. 9. На ленте элементов управления выделены *Scale*, *Pipe*

элементов управления *Scale* (Шкала) и *Pipe* (Труба), представленных на рис. 9.

**Элемент *Scale*.** Некоторые из наиболее трудных аспектов проектирования манометра или шкал включают равномерное нанесение делений, выравнивание нумерации или при необходимости создание точной дуги. С использованием элемента *Scale* сложностей с этим не будет.

Давайте ознакомимся с этим элементом на примере.

1. Откройте GraphWorX64:

*Start > Programs > ICONICS > GENE-SIS64 > GraphWorX64 > GraphWorX64.*

2. Выберите *Controls*, затем *Scale Control*.

3. Создайте в произвольном месте элемент *Scale*.

**Замечание.** В зависимости от формы прямоугольника, который вы нарисовали для элемента *Scale*, он будет иметь вертикальную шкалу, если вы нарисовали высокий прямоугольник, или горизонтальную шкалу, если вы нарисовали широкий прямоугольник, или круглую шкалу, если вы нарисовали квадрат. Тип шкалы может быть изменён в любое время после создания.

4. Если вам нужно, чтобы шкала была вертикальной, то в свойствах элемента измените *ScaleType* на *Vertical*. Обратите внимание, что изменение размера элемента *Scale* ведёт к пропорциональному изменению расстояния между делениями.

5. В свойствах элемента измените значение параметра *MajorDivision*, расположенного в категории *Scale*, с 5 на 10.

6. Для отображения указателя нарисуйте многоугольник *Polygon* и разместите его справа от шкалы. Окрасьте его в желаемый цвет.

7. В свойствах многоугольника (*Polygon*) отметьте положение (*Location*) как динамическое (*Dynamic*), так чтобы начало было внизу шкалы, а конец – сверху, как это показано на рис. 10.

8. Параметр *DataSource* свойства *Location Dynamic* установите в *localism:ramp*.

9. Установите режим *Runtime* и посмотрите, как указатель перемещается вдоль шкалы в зависимости от изменения сигнала симуляции.

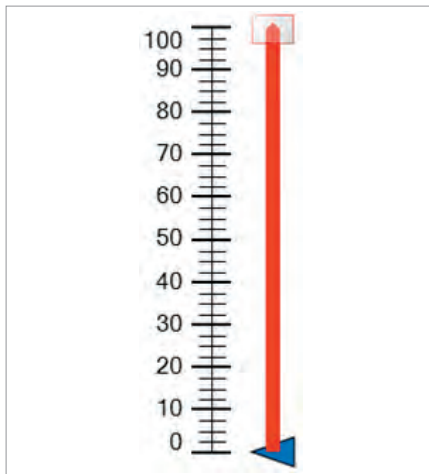


Рис. 10. Элемент *Scale* и свойство указателя *Location Dynamic*

**Элемент *Pipe*.** Как и элемент *Scale*, элемент *Pipe* упрощает задачу проектирования единой системы трубопроводов, включая сочленения и изгибы.

1. Откройте GraphWorX64:

*Star > Programs > ICONICS > GENE-SIS64 > GraphWorX64 > GraphWorX64.*

2. Выберите *Controls*, затем *Pipe Control*.

3. Создайте в произвольном месте элемент *Pipe*.

**Замечание.** В зависимости от формы прямоугольника, который вы нарисовали для элемента *Pipe*, получится вертикальная труба, если вы нарисовали высокий прямоугольник, или горизонтальная труба, если вы нарисовали широкий прямоугольник.

4. Сделайте двойной щелчок на новом элементе *Pipe*, вы увидите, что он принял вид красной линии с белыми квадратами в начале и конце трубы, как это показано на рис. 11.

5. Сейчас можно добавить места сгибов, щёлкнув на красной линии в нужном месте и перетащив её в выбранную позицию. Поведение похоже на свойство *Location Dynamic*.

6. После того как вы создали несколько дополнительных мест сгиба, можно увидеть, как они плавно формируются в одну трубу.

7. Перейдите к свойствам элемента *Pipe*. В категории *Pipe* измените значения параметров торцов *StartCap* и *EndCap* с плоского (*Flat*) на скруглённый (*Ro-*



Рис. 11. Редактирование вершин элемента *Pipe*

*und*). Теперь концы труб имеют скруглённый вид.

8. Разместите объект *Ellipse* на одном из концов трубы.

9. Добавьте свойству *Location* объекта *Ellipse* значение *Dynamic*. На этом этапе вам нет необходимости определять путь для *Ellipse*.

10. Выберите *Ellipse*, потом элемент управления *Pipe* при помощи клавиш *Shift*, используя их на *Object Explorer* или экране.

11. Щёлкните по ним правой клавишей мыши, появится опция *Copy Path To Location Dynamic* (Скопировать путь в свойство *Location Dynamic*).

12. Опция может не появиться, если это произошло, выберите свойство *Location Dynamic* объекта *Ellipse*, щёлкните на *Edit Dynamic On-Screen* (Редактировать динамику на экране) внизу окна свойств. Результат представлен на рис. 12.

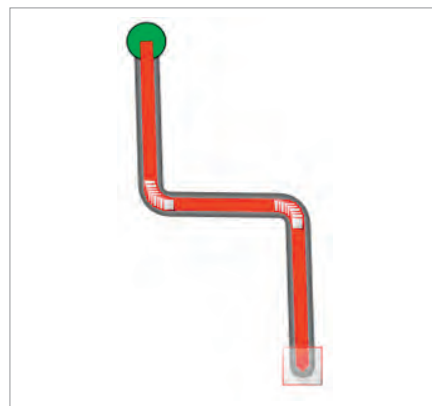


Рис. 12. Свойство *Location Dynamic* приведено к пути *Path* элемента *Pipe*

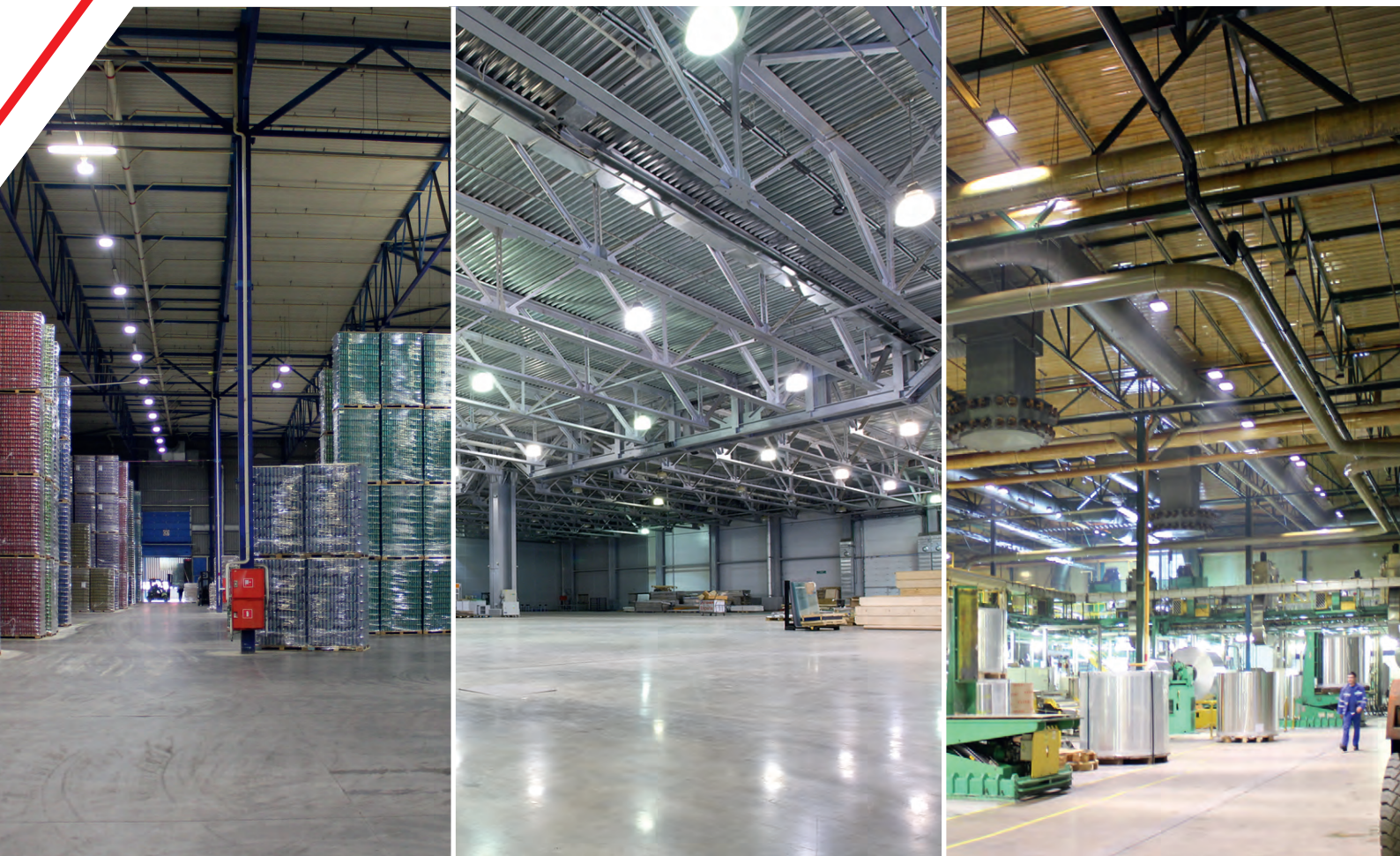
13. Путь свойства *Location Dynamic* будет автоматически проложен по тому же пути, как и у элемента управления *Pipe*.

14. Параметр *DataSource* свойства *Location Dynamic* установите в *localism:ramp*.

15. Установите режим *Runtime* и наблюдайте, как эллипс перемещается вдоль трубы.

В следующем выпуске «GENESIS64 – это просто!» будут предложены ответы на другие интересные и часто задаваемые вопросы пользователей. ●

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



### Области применения:

- Освещение складских комплексов
- Освещение технических зон
- Освещение производственных помещений
- Освещение АЗС
- Архитектурное освещение
- Освещение открытых территорий
- Освещение спортивных комплексов

### Преимущества

- Высокий световой поток (до 12 500 лм)
- Широкий диапазон рабочих температур –45...+50°C
- Класс защиты IP66
- Универсальное крепление с возможностью настройки
- Широкая номенклатура вариантов исполнения
- Высокие экономичность и эффективность
- Гарантия 5 лет



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ XLIGHT



## Компания Panasonic подписала соглашение с МОК о продлении олимпийского партнёрства до 2024 года

Корпорация Panasonic накануне открытия Олимпийских игр в Сочи объявила о подписании нового соглашения с Международным олимпийским комитетом (МОК) о пролонгации своего статуса официального международного партнёра Олимпийских игр (Official Worldwide Olympic Partnership) до 2024 года. Церемония подписания состоялась в Сочи, на ней присутствовали президент МОК Томас Бах и президент корпорации Panasonic Кадзухиро Цуга.

По условиям соглашения Panasonic обеспечит Олимпийские зимние игры в Пхенчхане 2018 года, Олимпийские игры в Токио 2020 года, а также последующие зимние и летние игры до 2024 года включительно высокотехнологичными решениями и оборудованием. Корпорация Panasonic стала первым из партнёров МОК, которая официально продлила соглашение до 2024 года.

В качестве спонсора Panasonic поставляет для Олимпийских игр аудиовизуальное оборудование, в числе которого телевизоры и видеозкраны, профессиональные видеокамеры и видеотрансляционное оборудование, записывающие устройства, автомобильные навигаторы и электронные системы развлечения, камеры видеонаблюдения и др. Являясь партнером МОК, Panasonic будет и в дальнейшем сотрудничать с этой организацией, обеспечивая олимпийские объекты современным оборудованием, технической поддержкой и сопутствующими сервисами.

В преддверии Олимпийских игр в 2020 году в Токио компания Panasonic основала специальное олимпийское подразделение — Tokyo Olympic Enterprise Division — с целью разработки новых технологий для Олимпийских игр и расширения бизнес-возможностей корпорации.

— Panasonic поддерживает Олимпийские игры уже 25 лет. Сегодня мы гордимся тем, что имеем возможность продлить наше партнёрство до 2024 года, — сообщил Кадзухиро Цуга на церемонии. — Предоставляя для Олимпийских игр наши продукты и технологии, наши сервисы, наш высококвалифицированный персонал, мы участвуем в реализации самого великого спортивного события в мире.

Президент МОК Томас Бах с радостью приветствовал инициативу Panasonic продлить соглашение о партнёрстве: «Компания

Panasonic была с нами ещё у истоков формирования партнёрского олимпийского движения и сегодня стала первым из партнёров МОК, кто выказал намерение продлить наше сотрудничество. Это ясно демонстрирует веру компании Panasonic в олимпийские ценности и её вклад в олимпийское движение». ●

## «ДОЛОМАНТ» примет участие в MIPS 2014

ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» примет участие в 20-й юбилейной выставке «Охрана, безопасность и противопожарная защита» — MIPS-2014, которая пройдёт с 14 по 17 апреля на ВВЦ. На сегодняшний день MIPS является крупнейшим и наиболее представительным по составу участников международным отраслевым выставочным проектом на территории России и стран СНГ. Традиционно здесь представлен полный спектр продукции и услуг для комплексного обеспечения безопасности во всех сферах современной жизни.

«ДОЛОМАНТ» совместно со своими партнёрами и заказчиками активно развивает направление производства электронных изделий общего и специального назначения с функциями передачи, хранения, обработки и защиты информации. Лучшее в России производство ответственной электроники полного цикла всё более востребовано в сегменте специализированных решений и электроники: рост объёмов этого сегмента оказался самым высоким за последние 2 года.

На предстоящей выставке MIPS-2014 компания выступит в качестве ответственной производственной площадки для реализации проектов сторонних заказчиков — технологичным и оснащённым самыми современными возможностями контрактным производителем электронных изделий общего и специального назначения. В рамках экспозиции (павильон 75, стенд B529) будут представлены только открытые клиентами для демонстрации образцы многолетнего успешного сотрудничества: изделия партнёров и заказчиков компании, изготовленные силами производства «ДОЛОМАНТ». По понятным причинам вопросы, касающиеся принципа работы, характеристик и условий приобретения готовых изделий, будут адресованы хозяевам устройств, для чего на стенде планируется разместить соответствующую информацию с общим описанием продукции и сведениями о контактах.

Посетителей стенда будут встречать специалисты в области производства, докумен-

тального сопровождения спецпроектов, которые с удовольствием предоставят все необходимые консультации, а при необходимости организуют посещение офиса и производственных цехов компании. ●

## Монитор Planar PXL2790MW WQHD получил высшие оценки Tom's Hardware

Монитор Planar® PXL2790MW с разрешением quad HD компании Planar Systems (США) получил высшие оценки в обзоре известного электронного издания Tom's Hardware (более 9 млн посетителей в мире). PXL2790MW характеризуется как самый яркий и один из самых точных дисплеев. Изысканный дизайн, бесподобные чёткость и резкость изображения, разрешение 2560×1440 точек позволяют отнести его к устройствам бизнес-класса.



С разрешением на 77% больше, чем у монитора Full HD, PXL2790MW с соотношением сторон 16:9 предлагает достаточную видимую область экрана, чтобы поддерживать многочисленные всплывающие мультимедийные окна, бегущие строки, инструментальные панели и электронную почту с сохранением чёткости текста, обеспечивая высокую производительность труда.

Полное ламинирование защитного стекла Planar PXL2790MW уменьшает бликовые эффекты поляризатора, снижает дополнительные отражения от поверхности и повышает чёткость изображения.

Монитор PXL2790MW принимает ряд видеовходов, включая VGA, DVI-Dual Link, HDMI и Display Port. Planar PXL2790MW также имеет встроенную стереосистему мощностью 2 Вт/канал. Монитор без фальшпанели с толщиной не более чем 43,2 мм (1,7") имеет настольную площадь основания всего лишь 200,7 мм (7,9"). Основание легко убирается, при этом возможен монтаж к любой совместимой с VESA 100-миллиметровой стойке. ●

# NOVA STAR

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

**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.: (8442) 260-048 • 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

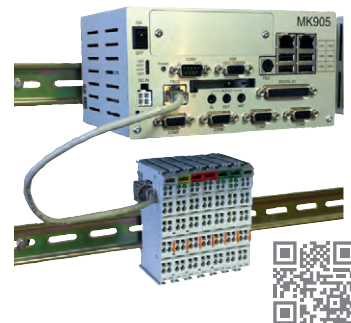
В этой рубрике мы представляем новые аппаратные средства, программное обеспечение и литературу. Материалы рубрик «Демонстрационный зал» и «Будни системной интеграции» снабжены QR-кодами со ссылками на соответствующие сайты. QR-код можно «прочитать» с помощью любого Smart-устройства и утилиты сканирования кода.

Запросить дополнительную информацию можно, заполнив карточку на сайте журнала «Современные технологии автоматизации»: [www.cta.ru/demo](http://www.cta.ru/demo)

## Контроллеры FASTWEL I/O интегрируются в системы единого времени

Система FASTWEL I/O получила возможность работать в АИИСКУЭ и АСУ ТП с синхронизацией времени. Это касается как контроллеров линейки CPM71x, так и модульных компьютеров MK905-01,03\CDS, что позволяет встраивать узлы и подсети FASTWEL I/O на любом уровне систем сбора данных и управления, требующих точного времени для синхронизации управления технологическими процессами. Мастер узла FASTWEL I/O может работать с любым GPS-приёмником, поддерживающим протокол NMEA 0183, через COM-порт (МК905) или через коммуникационный модуль NIM742 (CPM71x). Встроенное приложение определяет точное время на основе данных GPS-приёмника и корректирует системные часы. При использовании GPS-приёмника с поддержкой 1PPS и коммуникационного модуля NIM742 точность привязки к единому времени составит единицы миллисекунд.

Контроллер CPM713 и модульный компьютер MK905-0x\CDS получили также поддержку синхронизации времени по протоколу SNTP. ●



## Новое поколение рабочих станций AdvantiX уже в продаже

Производитель промышленных компьютеров AdvantiX обновляет линейку популярных станций оператора АСУ на базе материнской платы форм-фактора ATX. Изменения затронули следующие продукты: IPC-SYS1-2, IPC-ATX-7220, IPC-SYS1-3, IPC-2U-SYS9.

Основа изделий – материнская плата – заменена на более современный аналог, созданный на базе набора системной логики Intel Q87. Новинки получили порядковый номер ревизии А8. Соответственно, их номера для заказа IPC-SYS1-2-A8, IPC-ATX-7220-A8, IPC-SYS1-3-A8, IPC-2U-SYS9-A8.

Новые рабочие станции совместимы с самыми современными и производительными на сегодняшний день процессорами Intel архитектуры Pentium и Core четвёртого поколения. IPC-SYS1-2, IPC-ATX-7220 и IPC-2U-SYS9 в базовом варианте оснащаются ЦП Pentium G3420 с тактовой частотой 3,1 ГГц, 4 Гбайт ОЗУ, накопителем на жёстких дисках ёмкостью 500 Гбайт, пишущим приводом DVD и источником питания мощностью 400 Вт.

IPC-SYS1-3 имеет процессор Core i5-4570S, 8 Гбайт ОЗУ, три накопителя по 500 Гбайт с поддержкой RAID 0 (Striping) и 1 (Mirroring) и резервированный источник питания 400 Вт.

У всех новинок в базовой комплектации имеются два сетевых контроллера Gigabit Ethernet. На задней панели присутствуют два COM-порта и аудиоразъёмы. Все рабочие станции совместимы с операционными системами семейства Microsoft Windows 7, 8.1 и Linux. Гарантия

на изделия составляет два года с возможностью продления на больший срок.

Новые рабочие станции AdvantiX имеют корпуса промышленного исполнения с защитой от случайных ударов, пыли и вибраций. Срок доступности изделий от пяти лет с момента начала производства. Обновлённые станции можно заказать со склада компании ПРОСОФТ или у её дилеров. Также стоит отметить, что наряду с обновлённой линейкой А8 для удобства заказчиков всё ещё доступны проверенные временем рабочие станции предыдущих ревизий А5 на наборе системной логики Intel Q45 и А7 на наборе системной логики Intel Q67. ●

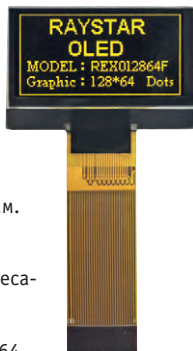


## Модуль графического дисплея OLED REX012864F Raystar Optronics

Компания Raystar Optronics анонсировала новую модель графического OLED-дисплея REX012864F с разрешением 128×64 точки, выполненного по технологии COG (Chip On Glass). В дисплеях применяется микросхема драйвера SSD1325. Она обеспечивает 128-ступенчатое управление контрастом и 16 уровнями полутонового изображения, имеет ОЗУ, преобразователь экрана напряжения и генератор, что позволяет сократить число внешних компонентов и потребляемую мощность.

### Основные характеристики

- Размер пиксела 0,255×0,255 мм.
- Шаг пиксела 0,285×0,285 мм.
- Габаритные размеры дисплея 41,8×27,9×1,8 мм.
- Видимая область экрана 38,45×20,21 мм.
- Рабочая площадь экрана 36,45×18,21 мм.
- Тип дисплея: OLED с пассивно-матричной адресацией.
- Цвет свечения жёлтый.
- Коэффициент мультиплексирования строк 1/64.
- Интерфейсы:
  - 8-битовый параллельный 6800 или 8080;
  - последовательный Serial Peripheral Interface (SPI).
- Диапазон рабочих температур –40...+80°C. ●



## Процессорная плата 6U (4HP) CompactPCI для ответственных применений

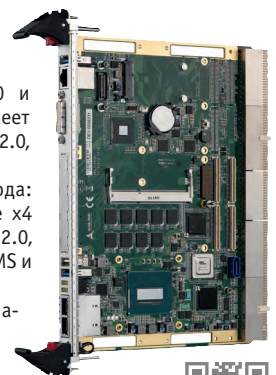
Компания ADLINK анонсировала плату cPCI-6530 на процессоре 22 нм семейства Intel Core i7/i5 4-го поколения, чипсете QM87 Express с напаянной памятью DDR3L-1600 ECC объёмом до 8 Гбайт, устанавливаемую в сокет DDR3L-1600 ECC до 8 Гбайт.

Плата обладает высокопроизводительной встроенной графикой, поддерживает работу до трёх независимых дисплеев. На передней панели расположены порты: 2×GbE, 1×USB 3.0, 1×USB 2.0 и 2×PMC/XMC-слота. Модель cPCI-6530 V имеет порты: 1×DVI-I, 2×GbE и 2×USB 3.0, 1×USB 2.0, 1×COM (DB-9) и 1×PCI/XMC-слот.

Интерфейсы тыльного ввода-вывода: 2×GbE (Intel I210 LAN), 1×DVI-I, 1×PCIe x4 (или 4×PCIe x1), 3×SATA 3 Гбит/с, 6×USB 2.0, 5×GPIO, аудио высокого разрешения, KB/MS и 2 последовательных порта.

Для критически важных систем предназначено исполнение CT-6530 с кондуктивным охлаждением. Диапазон рабочих температур –40...+85°C.

Возможные применения: оборона, авиация, железнодорожный транспорт. ●





### Больше хороших и разных коммутаторов EKI-3000

Компания Advantech расширила популярную линейку бюджетных коммутаторов EKI-3000. Добавлены модели EKI-3525M и EKI-3525S, которые представляют собой 5-портовые компактные коммутаторы для монтажа на DIN-рейку. Модель с литерой «М» содержит один порт с многомодовой оптикой, модель «S» – с одно-модовой.

Семейство EKI-3000 – неуправляемые промышленные коммутаторы, максимально простые в использовании. Коммутаторы могут питаться постоянным током в широком диапазоне напряжений сети от 8,4 до 52,8 В, что делает их универсальными и устойчивыми к падению напряжения в сети. Коммутаторы EKI-3000 соответствуют современному стандарту энергосбережения IEEE802.3az и потребляют до 50% меньше мощности, чем аналогичные устройства. Порты 1 и 2 обладают более высоким приоритетом, имитируют полезную для IP-телефонии и видеонаблюдения функцию QoS.

Для диагностики состояния портов и питания на устройствах имеются LED-индикаторы и сигнальное реле. ●



### Компьютерный модуль стандарта COM Express mini

Начат серийный выпуск модуля FASTWEL CPB907 формата COM Express mini, Type 10. CPB907 построен на базе процессора Intel Atom E6xxT (1,6 ГГц). Все компоненты модуля напаяны на плату, что обеспечивает высокую стойкость изделия к ударным и вибрационным нагрузкам.

Модуль CPB907, совместимый с архитектурой x86, предоставляет разработчикам современный набор интерфейсов PCI Express/SATA/Gigabit Ethernet/USB, аппаратное кодирование/декодирование видео.

Сверхмалые габариты, низкое энергопотребление, а также работа в расширенном диапазоне температур позволяют применять его в качестве вычислительного ядра при построении бортовых систем реального времени, средств безопасности и связи, высокоскоростного сбора данных и в других ответственных приложениях.

Для тестирования возможностей CPB907 производитель предоставляет заказчикам серийной продукции комплект разработчика KIB1283 с полным набором стандартных разъёмов и интерфейсов. ●



### PPC-18FN – панельный флагман AdvantiX

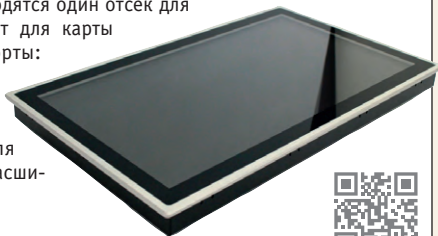
Ассортимент промышленных компьютеров AdvantiX пополнился новинкой – безвентиляторным панельным компьютером PPC-18FN. В этой флагманской модели сочетаются стильный дизайн, степень защиты IP65 по передней панели и превосходные технические характеристики.

PPC-18FN имеет плоский широкоформатный ёмкостный сенсорный экран с поддержкой multitouch. Его диагональ 18", разрешение 1366x768 точек, яркость 300 кд/м<sup>2</sup>, контрастность 1000:1. Эти характеристики хорошо подходят для отображения большого объёма информации или сигналов от различных датчиков и устройств. В основе вычислительного блока PPC-18FN процессор Atom D2550 с частотой 1,86 ГГц. В базовой комплектации устройство оснащается 1 Гбайт ОЗУ DDR3, максимальный объём – 4 Гбайт.

На задней панели находятся один отсек для 2,5 SATA-носителя, слот для карты CompactFlash и порты:

4xUSB, 1xDVI-I, 2xLAN, 2xCOM, Line In/Out.

Также на задней панели присутствует отсек для подключения модулей расширения. ●



### Узкие модули ввода-вывода для Simatic ET 200MP

Компания Siemens представила модули для Simatic ET 200MP шириной всего 25 мм. Теперь на стандартной профильной шине 830 мм можно устанавливать до 30 модулей. Новинки могут комбинироваться с хорошо зарекомендовавшими себя предшественниками аналогичной конструкции, но шириной 35 мм. Обновлённый ассортимент включает в себя только модули цифрового ввода-вывода.

Благодаря аналогичному расположению контактных соединений схемы кабельных подключений являются универсально применимыми для обоих типоразмеров. Фронтальный штекер с простой и надёжной в обращении системой зажимных клемм входит в комплект поставки модуля.

Децентрализованная периферийная система Simatic ET 200MP отличается модульной и масштабируемой конструкцией и может применяться с большинством современных ПЛК, например Simatic S7-1500.

Аналоги шириной 35 мм по сравнению с новиками обладают расширенным функционалом, например, функцией диагностики и возможностью параметризации. ●



### Источник питания AC/DC 1200-Вт для установки во взрывоопасной зоне класса 2

Источник электропитания AC/DC PSD1250A производства GM International выпускается в корпусе из анодированного алюминия и обеспечивает на выходе 24 В/50 А с возможностью параллельного включения до 6 модулей. PSD1250A имеет интегральный уровень безопасности SIL2–SIL3 и работает от сети переменного тока 100...264 В (48... 62 Гц). Для снижения рассеиваемой мощности применяются MOSFET-транзисторы с каналом n-типа.

*Основные характеристики*

- КПД > 90%.
- Максимальная мощность рассеивания 60 Вт.
- Пусковой ток 30 А (пиковый).
- Выходное напряжение 24 В (регулировка в диапазоне от 22,8 до 25,2 В).
- Пульсации 250 мВ (от пика до пика).
- Ток нагрузки 50 А.
- Диапазон рабочих температур –40...+70°C.
- Категория взрывоопасной смеси IIС Т3.
- Установка в 19" каркас, высота 2U.

Планируется также поставлять источник питания в общепромышленном исполнении. ●



### Усовершенствованная серия источников питания TDK-Lambda

Корпорация TDK-Lambda объявила о начале продаж источников питания AC/DC серии HWS-A. Эти устройства применяются для обеспечения питанием промышленного оборудования, которое предъявляет высокие требования к надёжности и продолжительности эксплуатации.

Новые устройства представляют собой существенное обновление традиционной серии HWS, появившейся на рынке в 2005 году. В модифицированной серии достигнуто почти трёхпроцентное повышение эффективности работы под полной нагрузкой (КПД до 91%) и снижение веса до 12 процентов. Модели HWS-A на 50, 100 и 150 Вт работают от универсального входа 85–265 В переменного тока (47–63 Гц) и имеют номинальное выходное напряжение 3,3, 5, 12, 15, 24 и 48 В.

Благодаря высокой надёжности и гарантии на весь срок эксплуатации источники питания рекомендованы для критических приложений, систем автоматизации и отображения информации, питания телекоммуникационного и нефтегазового оборудования. ●



### Графический OLED-дисплей Raystar Optronics с разрешением 256×64 точки

Новая модель RET025664A с синим цветом свечения экрана выполнена с применением технологии монтажа драйвера на трёхслойной полиимидной подложке-ленте (TAB – Tape Automatic Bonding). Процесс обеспечивает полную автоматизацию монтажа интегральной схемы драйвера на непрерывной полиимидной ленте-носителе и небольшую толщину конструкции носитель + кристалл.

Дисплей имеет встроенную микросхему драйвера SSD1322. Контроллер содержит управление контрастом, ОЗУ и генератор, что уменьшает число внешних компонентов и потребляемую мощность.

- Число знаков 256×64 точки.
- Габаритные размеры: 84×25,8×2,05 мм.
- Рабочее поле: 69,098×17,258 мм.
- Размер пиксела 0,27×0,27 мм.
- Шаг пиксела 0,248×0,248 мм.
- Яркость 80 кд/м<sup>2</sup>.
- Контрастность 2000:1.
- Пассивно-матричная адресация.
- Коэффициент мультиплексирования строк 1/64.
- Диапазон рабочих температур -40...+80°С.



### Новый модуль дискретного ввода FASTWEL I/O DIM766

Компания FASTWEL выпустила новый 8-канальный модуль дискретного ввода DIM766 с контролем целостности цепей и индикацией. Модуль предназначен для построения систем автоматизации в ответственных приложениях.

Каналы модуля DIM766 способны функционировать в режиме цифрового входа типа 1 (источник сигнала – «сухой» контакт с током утечки до 100 мкА) или типа 2 (источник сигнала – электронный ключ с током утечки от 120 мкА до 1,5 мА) по ГОСТ Р 51841-2001. Допустимые входные напряжения от 16,1 до 30,0 В постоянного тока. Модуль DIM766 обеспечивает возможность обнаружения обрыва цепи подключения источников сигнала в обоих режимах работы.

В DIM766 реализована программируемая фильтрация входных сигналов раздельно для каждого канала путём установки задержек включения и выключения в пределах от 1,4 до 300 мс.

Как и все изделия FASTWEL, модуль DIM766 работает в расширенном диапазоне температур -40...+85°С и при относительной влажности до 95%.



### 9,7" ЖК-дисплеи обеспечивают считывание изображения при прямом солнечном свете

Компания LITEMAX Electronics расширила линейку DURAPIXEL, начав выпуск модели DLH0913-ENN-I01 со светодиодной подсветкой, которая позволяет считывать изображение при прямом солнечном освещении. Новинка имеет видеовыходы VGA и DVI, а также экранное меню управления параметрами дисплея (яркость, контрастность, цвет, фаза, синхронизация). Поставляется также в модификации DLF0913-ENN-A01 без платы управления дисплеем AD6038GD.

Основные характеристики дисплеев серий DLF/DLH0913

- Яркость свечения не менее 600 кд/м<sup>2</sup>.
- Контрастность 900:1.
- Угол обзора 130° в горизонтальной плоскости/140 в вертикальной плоскости.
- Время отклика 25 мс.
- Габаритные размеры (Ш×В×Г) 225,37×172,4×5,9 мм.

ЖК-панели серии DURAPIXEL могут применяться в жёстких условиях окружающей среды в судостроении, медицине, в военной технике, горной промышленности и на транспорте.



### IPC-SYS8FN – безвентиляторный сервер AdvantiX

Заказчики техники AdvantiX, которым необходимо устанавливать мощные серверные решения в необслуживаемых помещениях, по достоинству оценят IPC-SYS8FN, так как этот продукт не имеет в своём составе движущихся частей. Сервер основан на наборе системной логики Intel QM77 для мобильных ПК и оснащается на выбор процессорами Core i5 или Core i7. В базовом варианте сервер имеет 1 Гбайт ОЗУ с возможностью расширения до 8 Гбайт. Несмотря на форм-фактор 1U, IPC-SYS8FN расширяется при помощи двух слотов PCI половинной длины, полной высоты. Имеется сторожевой таймер. Отказоустойчивая система хранения информации может состоять из двух 2,5" SATA-накопителей, объединённых в RAID 1. Для связи с другими компьютерами в сервере предусмотрены два гигабитных LAN-порта, каждый из которых для работы использует выделенную линию PCI Express. Питание устройства может осуществляться постоянным или переменным током. Диапазон рабочих температур -40...+70°С.

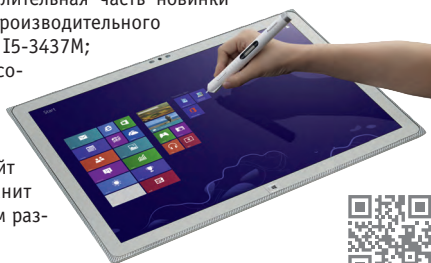


### Защищённый планшет с 20-дюймовым экраном

Panasonic UT-MB5 – первый в мире защищённый планшет с разрешением 4K (3840×2560 точек).

Благодаря своему 20" экрану этот портативный компьютер подойдёт тем, чья работа связана с проектированием, использованием графических редакторов и 3D-моделированием, – архитекторам, конструкторам, работникам полиграфии, дизайнерам и художникам. Специальное Bluetooth-перо, поставляющееся в комплекте с планшетом, позволяет вводить информацию с точностью до 0,1 мм и распознаёт до 2048 уровней нажатия.

Толщина самого аппарата 12,5 мм, масса 2,35 кг. Panasonic UT-MB5 изготавливается в защищённом исполнении, его магниевый каркас и пластиковый корпус обеспечивают сохранность устройства при падении с высоты до 1 метра. Вычислительная часть новинки выполнена на базе производительного процессора Intel Core I5-3437M; разрешение экрана составляет внушительные 230 точек на дюйм, а ёмкий SSD-накопитель 256 Гбайт без проблем сохранит изображения с высоким разрешением.



### Двухканальные источники питания AC/DC 350 Вт для медицинского и промышленного оборудования

Компания XP Power объявила о выпуске двухканальных 350-ваттных источников питания серии EMH350. Эти модули с КПД 87% обеспечивают два выходных канала с номинальными мощностями до 200 Вт каждый с общей максимальной мощностью до 350 Вт.

Серия включает пять моделей с выходными напряжениями от 12 до 60 Вт. Выходные каналы могут быть соединены последовательно для повышения напряжения до 120 В либо параллельно. Модули оснащены следующими сервисными функциями: дистанционное включение/отключение, внешняя обратная связь, сигнал состояния входного напряжения (AC OK/power fail).

Диапазон рабочих температур 0...+70°С без снижения мощности до температуры +50°С. Модули EMH350 соответствуют требованиям безопасности UL/TUV/EN 60950-1 и ANSI/AAMI/EN/IEC 60601 к медицинским приборам. Они могут применяться в медицинском оборудовании, проводящие части которого находятся в контакте с пациентом, и в промышленной аппаратуре.



### AdvancedTCA Ethernet-коммутатор интерфейса Fabric со скоростью 40 Гбит/с

Компания ADLINK представила две модели высокопроизводительных коммутаторов повышенной пропускной способности для 40G-систем AdvancedTCA: aTCA-3710/320G и aTCA-3710/640G. Четырёхъядерный ЦП Freescale QorIQ P2041 1,2 ГГц реализует все функции коммутатора. Новинка объединяет последние технологии для обеспечения соединений 40 GbE узловых слотов в 6- и 14-слотовых шасси и ввода/вывода 40 GbE.

*Основные характеристики*

- Соответствие спецификациям PICMG 3.0 R3.0 и PICMG 3.1 R2.0.
- Broadcom BCM56334 24-портовый GbE коммутатор Base интерфейса с 2-портовым 10 GbE.
- 10 Gigabit Ethernet SFP+ 14-канальный порт расширения на передней панели.
- Сетевое ПО ADLINK ADSN с функциями полной коммутации уровней L2/L3. aTCA-3710 предназначен для работы в телекоммуникационных приложениях, таких как контроллеры беспроводного доступа, DPI/сети безопасности, IPTV, мультимедийные подсистемы, RNC/BSC, ЦОД, LTE/4G и др. ●



### Первые панельные компьютеры от компании VIPA

В начале 2014 года немецкая компания VIPA дебютировала на рынке с новыми для неё продуктами – панельными ПК. Устройства укомплектованы двухъядерными ЦП Intel Atom и экранами высокого разрешения (HD) с диагональю 15,6" и 21,5". Панели имеют предустановленную операционную систему. На выбор клиента предлагается Windows Embedded Compact 7 или Windows Embedded Standard 7.

Объём встроенного ПЗУ можно расширить дополнительной картой памяти CompactFlash. У новинок не числятся интерфейсы USB, Ethernet и последовательные порты. Компьютеры имеют степень защиты IP65 по передней панели. Сенсорный экран выполнен на базе ёмкостной технологии PCAP, обеспечивающей сверхточное позиционирование и возможность работы с экранной формой одновременно двумя руками.

Компьютеры с лёгкостью интегрируются в любую систему АСУ, созданную как на базе оборудования VIPA, так и на основе техники других производителей. ●



### Новые беспроводные серверы последовательных интерфейсов

Компания Advantech выпустила два беспроводных сервера последовательных интерфейсов EKI-1361 и EKI-1362 (с одним и двумя портами RS-232/422/485 соответственно). Данные, получаемые по последовательным интерфейсам, серверы транслируют через Wi-Fi по стандарту IEEE802.11n, используя две антенны параллельно (технология MIMO 2x2). Такой способ передачи обеспечивает надёжное соединение в движении, при отсутствии прямой видимости между двумя объектами, в «шумных» средах.

Одной из возможных сфер применения беспроводных серверов является передача данных с подвижных объектов. Учитывая указанную особенность конструкции, устройства поддерживают быстрый роуминг и могут переключаться между беспроводными точками доступа при перемещении объекта. При отсутствии точки доступа устройства поддерживают беспроводную передачу в режиме моста. Для покрытия территорий больше 100 м возможна замена штатных антенн на внешние. ●



### Яркий 46" TFT-дисплей формата FHD

Компания LITEMAX анонсировала дисплей SLD4626-ENB-G01 с яркостью 1200 кд/м<sup>2</sup> и поддержкой разрешения FHD 1920x1080 точек. Высокая яркость позволяет работать при прямом солнечном освещении. Яркость обеспечивается системой задней подсветки на светодиодах, расположенных в торцах светораспределительной панели.

Поляризаторы и матричный цветной светофильтр с высоким коэффициентом пропускания, низкая потребляемая мощность позволяют применять дисплей в информационных киосках, системах digital signage, игровых автоматах, студийном оборудовании. Плата управления AD2662GD обеспечивает работу с видеосигналами VGA и DVI. По заказу могут быть установлены другие модели плат управления, расширяющие ряд видеовыходов: S-видео, компонентный, HDMI.

*Основные характеристики*

- Рабочая площадь экрана 1018,08x572,6 мм.
- Угол обзора 176° в горизонтальной и вертикальной плоскости.
- Время отклика 6,5 мс.
- Потребляемая мощность 166 Вт. ●



### Релейный модуль D5294S для монтажа на DIN-рейку во взрывоопасной зоне класса 2

Компания GM International анонсировала релейный модуль D5294S, предназначенный для коммутации цепей, связанных с обеспечением безопасности вплоть до SIL3 в соответствии со стандартом IEC 61508.

Он имеет 2+2 однополюсные контактные группы на одно направление (SPST), для повышения надёжности соединённые последовательно-параллельно. Минимальное и максимальное сопротивление нагрузки, напряжение питания (постоянного или переменного тока) и потребляемый нагрузкой ток могут задаваться пользователем в виде параметров. Все диагностические данные доступны для считывания по шине Modbus.

*Основные характеристики*

- Ресурс (механический/электрический): 5x10<sup>6</sup> / 3x10<sup>4</sup> срабатываний (тип.).
- Диагностический интерфейс Modbus.
- Программирование с использованием ПК.
- Длина кабеля 1200 м (скорость передачи до 93,75 кбит/с), 1000 м (скорость передачи до 115,2 кбит/с).
- Диапазон рабочих температур -40...+60°C. ●

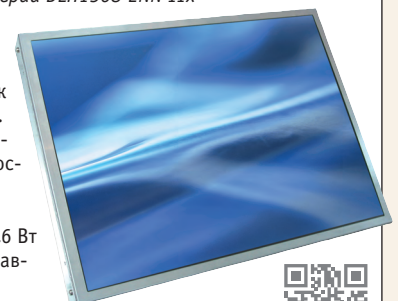


### Усовершенствованные 15" ЖК-дисплеи LITEMAX повышенной яркости

Компания LITEMAX Electronics анонсировала новинку в семействе дисплеев DURAPIXEL. Серии DLH1555, DLH1564 и DLH1568 оснащены платой управления AD6038GD/GA, контролирующей параметры дисплея (яркость, контрастность, цвет, фаза, синхронизация) и поддерживающей порт DVI-D. Дисплеи предназначены для применений в информационных киосках, в пунктах продажи, на транспортных средствах, в аппаратуре морской техники, в игровых автоматах, студийной аппаратуре, для демонстрации рекламных роликов.

*Основные характеристики серии DLH1568-ENN-I1x*

- Яркость экрана 1600 кд/м<sup>2</sup> (2000 кд/м<sup>2</sup> для DLH1568-ENN-I51).
- Разрешение 1024x768 точек (формат изображения XGA).
- Угол обзора 160° в горизонтальной и вертикальной плоскости.
- Время отклика 8 мс.
- Потребляемая мощность 15,6 Вт (для DLH1568 без платы управления).
- Диапазон рабочих температур -20...+70°C (DLH1564/1568). ●



### 12,1" ЖК-дисплей для применения в аппаратуре морской техники

Компания LITEMAX Electronics расширила семейство ЖК-дисплеев NAVPIXEL™ моделью NPD1236-ETAW-G21 с диагональю экрана 12,1". Сенсорный проекционно-ёмкостный экран обеспечивает яркость свечения 1600 кд/м<sup>2</sup>.

Алюминиевый корпус водонепроницаем. В дисплее применена технология Advanced Optical Bonding: воздушное пространство между стеклом передней панели и ЖК-модулем заполняется веществом, обеспечивающим отличное качество изображения. Прозрачность экрана 90%.

**Основные характеристики**

- Разрешение 1024×768 точек (формат изображения XGA).
- Рабочее поле 245,76×184,32 мм.
- Количество отображаемых цветов 262 000.
- Угол обзора 140° в горизонтальной и вертикальной плоскости.
- Время отклика 23 мс.
- Входы: 1×VGA, 1×DVI, 3×композитный сигнал, 1×RS-232, 1×USB.
- Степень защиты IP65 по передней панели.
- Напряжение питания от 9 до 36 В постоянного тока.
- Потребляемая мощность 24 Вт.
- Диапазон рабочих температур –20...+60°C. ●



### Источники питания AC/DC повышенной надёжности 650 Вт

Компания XP Power представила компактные высокоэффективные источники питания AC/DC повышенной надёжности серии NHP650. Эти одноканальные 650-ваттные модули питаются от сети переменного тока 85...305 В.

Модули серии NHP650 соответствуют требованиям стандартов MIL-STD-810F и SEMI-F47, а также сертифицированы по UL508, стандартам безопасности UL/EN/IEC 60950 и техническим требованиям к оборудованию для применения в опасных помещениях ANSI/ISA12.12.01-200 (ранее UL1604). Платы источников питания имеют защитное покрытие. Диапазон рабочих температур –40...+70°C.

Серия включает шесть моделей с напряжениями от +12 до +48 В. Модули имеют следующие сервисные функции: дистанционное включение/отключение, подключение цепи внешней обратной связи, защита от перенапряжения, короткого замыкания и перегрева. Есть выход состояния DC OK.

Допустимо параллельное включение модулей для повышения нагрузочной способности. ●



### Графический OLED-дисплей RET013232B: экономичность и высокое качество изображения

Компания Raystar Optronics объявила о выпуске новой модели дисплея OLED RET013232B с разрешением 132×32 точки. Органические светодиоды позволяют работать в расширенном диапазоне температур, дают хорошую контрастность, оптимальное потребление энергии, компактность.

Технология монтажа драйвера на трёхслойной полиимидной подложке-ленте TAB обеспечивает полную автоматизацию монтажа интегральной схемы драйвера и небольшую толщину конструкции носитель + кристалл. Микросхема драйвера MOP OLED/PLED SSD1305 содержит дисплейное ОЗУ, преобразователь напряжения и генератор. Контроллер имеет 256-ступенчатое управление яркостью и контрастностью.

**Основные характеристики**

- Разрешение 132×32 точки.
- Тип дисплея: OLED с пассивно-матричной адресацией.
- Цвет свечения экрана жёлтый.
- Интерфейсы:
  - 8-битовый параллельный 6800 или 8080;
  - последовательный SPI.
- Диапазон рабочих температур –40...+80°C. ●



### FASTWEL I/O входит в сообщество DNP3

С начала 2014 года в программируемых контроллерах CPM712 и CPM713 серии FASTWEL I/O реализована поддержка сетевого протокола DNP3 с функциями подчинённого узла (outstation) уровня совместимости не ниже Level 2 и рядом дополнений Level 3. Это позволяет системным интеграторам, работающим в таких отраслях, как электроэнергетика, добыча и транспортировка нефти и газа, водоочистка и водоподготовка, объединять существующее совместимое с DNP3 оборудование с узлами и подсетями на базе FASTWEL I/O.

Сервис подчинённого узла DNP3 контроллеров CPM712 и CPM713 функционирует при скоростях обмена от 1200 до 115200 бит/с через интерфейсы физического уровня RS-232C и RS-485, в качестве которых могут использоваться встроенные порты контроллеров или коммуникационные модули NIM742 и NIM741, подключённые к межмодульной шине контроллера.

Для интеграции контроллеров со SCADA-системами могут использоваться OPC-серверы для протокола DNP3 компаний Matrikon и Kepware Technologies. ●



### Встраиваемая промышленная видеочкама с поддержкой PoE

Компания SMARTEK Vision выпустила серию встраиваемых GigE-камер – Gigapetix Board Level, дающих производителям устройств и системным интеграторам большие возможности для успешной интеграции данных камер в системы и машины с ограниченным пространством. Это достигается благодаря специальному дизайну камеры, состоящей из отделяемой сенсорной части и основной платы, а также поддержке технологии Power over Ethernet (PoE). Для обеспечения преемственности плата с сенсором, схема обработки данных, интерфейсная часть и программное обеспечение совместимы со стандартами GigE Vision и Gen<i>i>Cam.

Камеры формируют качественное изображение с минимальным уровнем шумов и обладают богатыми функциональными возможностями. Широкий набор ПЗС- и КМОП-датчиков изображения от Sony, Arctina, TrueSense Imaging обеспечивает возможность выбора подходящей камеры для разнообразных применений в сфере машинного зрения. ●



### Трекболы NSI: эволюционные изменения

Компания NSI представляет эргономичные трекболы E50 со встроенными кнопками мыши и колесом прокрутки. Удобная форма изделия обеспечивает максимальный комфорт работы как с позиционирующим устройством – шаром трекбола, так и с колесом прокрутки. E50 не боится влаги и вибраций, надёжность гарантируется бесконтактным датчиком нажатия на эффекте Холла.

Конструкция NSI E50 позволяет одновременно перемещать шар, колесо прокрутки и манипулировать двумя кнопками.

E50 оценят все те, кому требуется выполнять в жёстких условиях прецизионные действия с помощью устройства ввода.

**Основные достоинства новинки**

- Степень защиты IP68 (полная влагозащита).
- Инфракрасная технология навигации.
- Большой съёмный шар диаметром 50 мм.
- Интерфейсы USB и PS/2 (автоматический).
- Точное позиционирование в жёстких условиях.
- Не требует драйвера для ОС Windows.

Приобрести новые трекболы NSI E50 можно у эксклюзивного дистрибьютора на территории РФ и СНГ – компании ПРОСОФТ. ●

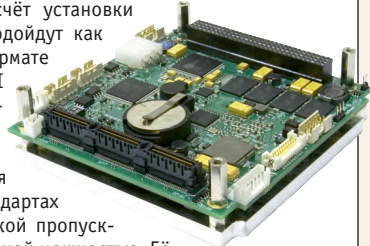


### Новинка от FASTWEL – процессорная плата CPC309 в форм-факторе StackPC-PCI

Процессорная плата CPC309 выполнена на основе мощного двухъядерного процессора Intel Atom D510 с частотой 1,66 ГГц. Тепловыделение на плату составляет 15 Вт. CPC309 имеет ОЗУ 2 Гбайт и твердотельный диск 4 Гбайт. Высокая устойчивость к механическим нагрузкам обеспечивается тем, что все компоненты, включая ЦП, питаются на плату.

CPC309 обладает хорошими мультимедийными возможностями: 2D/3D-акселератор, поддержка разрешения до 2048×1536 точек на дюйм и HD-аудио. Функционал систем на базе CPC309 можно расширять за счёт установки мезонинных плат. Для этого подойдут как платы на основе шины PCI в формате PCI-104 (до 4 плат), так и PCI Express (4 канала x1), присоединяемые посредством разъёма StackPC.

Новинка предназначена для создания бортовых систем в стандартах PC/104 или PC/104-Plus с высокой пропускной способностью и вычислительной мощностью. Её оценят разработчики картографических приложений и систем ЧМИ.



### Знаковый OLED-дисплей REX001602C Raystar Optronics

В новом дисплее используется микросхема драйвера SSD1311. Кристалл драйвера напаян на стеклянную подложку дисплея по технологии COG (Chip On Glass). Драйвер отображает символ непосредственно из внутреннего ПЗУ знакогенератора объемом 10 240 бит (CGROM). Символы, определяемые пользователем, загружаются в 512-битовое (8 знаков) ОЗУ генератора символов (CGRAM). Интерфейсы дисплея – I<sup>2</sup>C (до 400 кбит/с) или SPI – выбираются программным путём. Контроллер управляет контрастом и яркостью (256 ступеней), содержит дисплейное ОЗУ и генератор.

Основные параметры REX001602C

- 16 символов × 2 строки.
- Габаритные размеры 68,5×17,5×2,05 мм.
- Видимая область экрана 58,22×13,52 мм.
- Рабочее поле 56,22×11,52 мм.
- Шаг пиксела 0,6×0,7 мм; размеры пиксела 0,57×0,67 мм.
- Размеры символа 2,97×5,57 мм.
- OLED с пассивно-матричной адресацией, жёлтый цвет свечения.
- Режим мультиплексирования 1/16.
- Диапазон рабочих температур –40...+80°C.



### Светодиодные контроллеры Smartek Vision

Компания Smartek Vision представляет серию светодиодных строб-контроллеров, разработанных для использования в качестве блока управления светодиодной вспышкой в промышленных системах машинного зрения. Контроллер синхронизирует срабатывание вспышки с затвором камеры, что позволяет минимизировать размытие быстро движущегося объекта съёмки. Управление устройством осуществляется посредством удобного графического интерфейса в Web-браузере либо через интерфейс прикладного программирования API, созданный с использованием C++.

Основные характеристики линейки строб-контроллеров

- Количество выходных каналов 1–6.
- Максимальный ток импульса до 20 А.
- Регулируемое выходное напряжение от 5 до 200 В.
- Настройка длительности импульса 1 мкс – 1000 мс.
- Интерфейс управления Ethernet (10Base-T), RS-232.
- Напряжение питания 12–24 В пост. тока.
- Диапазон рабочих температур –5...+50°C.
- Габаритные размеры от 39×88×103 до 56×130×182 мм.
- Масса от 285 до 780 г.



### Jumpseat от iKey – пристёгивающаяся клавиатура для защищённого планшета

Компания iKey, являющаяся ведущим производителем резиновых клавиатур, представляет инновационное устройство – клавиатуру со специальным креплением для планшетного компьютера Panasonic FZ-G1. Для соединения двух устройств необходимо всего лишь установить планшет FZ-G1 в специальные скобы-фиксаторы, находящиеся на корпусе клавиатуры, и пристегнуть его. Установленный таким образом планшетный компьютер превращается в устройство с полноценной возможностью ввода данных. Таким образом, новая клавиатура iKey превращает планшет – устройство потребления контента – в полноценное изделие, предназначенное для создания контента без потери функциональности каждого компонента.

Немаловажно то, что при необходимости сопряжённые клавиатура и планшетный компьютер складываются, как обычный ноутбук.

Класс защиты Jumpseat – IP65. Диапазон рабочих температур –20...+70°C.

Заказать новинку можно в компании ПРОСОФТ.



### Децентрализованный сервопривод Sinamics-S120M

Sinamics S120M представляет собой децентрализованный компонент системы приводов Sinamics S120, силовая часть которых перенесена в двигатель. Новинка позволяет не только сократить объём монтажного шкафа, но и снизить расходы на его охлаждение. Благодаря децентрализованной силовой части привода с лёгкостью можно реализовать новые концепции машин. В предварительно собранной гибридной конструкции, выполненной в виде единого кабеля, содержатся все сигнальные и силовые провода.

Посредством соответствующего гибридного кабеля Sinamics S120M подключается к адаптер-модулю AM600, который, в свою очередь, подключается к имеющейся системе Sinamics S120. В системе реализованы все функции безопасности (Safety) для остановок приводов и контроля движения. Имеющиеся цифровые входы/выходы обеспечивают лёгкую адаптацию в типичных областях применения, таких как упаковочная, печатная, стеклянная и текстильная промышленность.



### Водонепроницаемый 19" ЖК-дисплей для применения в аппаратуре морской техники

Семейство ЖК-дисплеев NAVPIXEL™ компании LITEMAX Electronics расширено моделью NPD1954-ETAW-H21 с размером экрана по диагонали 19". Монитор оснащён проекционно-ёмкостным сенсорным экраном, обеспечивающим яркость свечения 1600 кд/м<sup>2</sup>. Корпус устройства изготовлен из алюминия и водонепроницаем. Дисплей поддерживает функцию «картинка в картинке» (picture-in-picture), позволяющую выводить на экран два изображения одновременно. Ночной режим позволяет мгновенно снизить уровень яркости до минимального значения 0,5 кд/м<sup>2</sup>.

Основные характеристики

- Разрешение 1280×1024 точки.
- Угол обзора 170° в горизонтальной и вертикальной плоскости.
- Время отклика 5 мс.
- Входы: 2×VGA, 2×DVI, 3×композитный сигнал, 1×RS-232, 1×USB.
- Степень защиты IP65 по передней панели.
- Напряжение питания от 9 до 36 В постоянного тока.
- Потребляемая мощность 55 Вт.
- Диапазон рабочих температур –10...+50°C.



### 10,4" ЖК-дисплеи серии DLH1055 для жёстких условий эксплуатации

Компания LITEMAX Electronics значительно улучшила конструкцию популярных 10,4" жидкокристаллических дисплеев серии DLF/DLH1055. В результате модернизации подсветки снижена потребляемая мощность, а ресурс увеличен до 70 000 часов. Дисплеи серии DLH1055V2 предназначены для применения в информационных киосках, в пунктах продажи, на транспортных средствах, в аппаратуре морской техники, для демонстрации рекламных роликов, в студийной аппаратуре.

*Основные характеристики дисплеев серий DLF1055V2/DLH1055V2*

- Яркость свечения 1000 кд/м<sup>2</sup>.
- Контрастность 800:1.
- Угол обзора 176° в горизонтальной и вертикальной плоскости).
- Время отклика 40 мс.
- Диапазон рабочих температур -30...+70°C.

Эти характеристики позволяют применять ЖК-панели серии DURAPIXEL в жёстких условиях окружающей среды в судостроении, медицине, военной технике, горной промышленности и на транспорте. ●



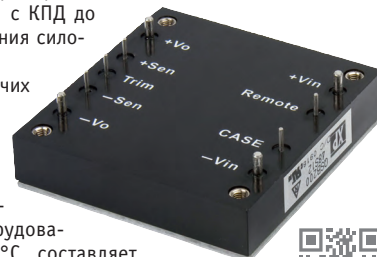
### DC/DC-преобразователи с широким диапазоном входных напряжений

Компания XP Power расширила серию DC/DC-преобразователей входных напряжений QSB моделями QSB300, обеспечивающими мощность 300 Вт и пиковую мощность 350 Вт в течение 3 секунд.

При габаритах 61×50,8×13,2 мм они имеют удельную мощность до 7330 Вт/дм<sup>3</sup>. Ряд QSB300 поддерживает напряжения 5, 12, 24, 28 и 48 В. Модели имеют дистанционное включение/отключение, внешнюю обратную связь, защиту от короткого замыкания и превышения выходного напряжения, перегрева, регулировку выходного напряжения в диапазоне ±10%. Нестабильность по напряжению ±0,2%, нестабильность по току ±0,2%. Преобразование напряжения осуществляется с КПД до 90% при частоте переключения силовых транзисторов 220 кГц.

Допустимый диапазон рабочих температур -40...+100°C.

Среднее время между отказами (MTBF), рассчитанное согласно MIL-HDBK-217F при применении в стационарном наземном оборотовании при температуре +25°C, составляет 300 000 часов. ●

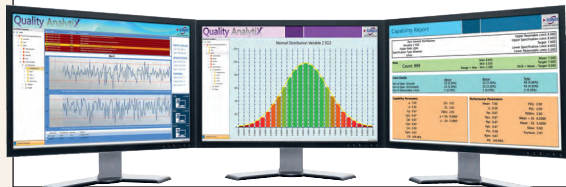


### Тотальный контроль качества

Требования к повышению качества продукции и уменьшению издержек имеет решающее значение для многих предприятий, которые стремятся соответствовать самым высоким мировым стандартам. Компания ICONICS выпустила новый пакет Quality AnalytiX®, позволяющий в реальном времени осуществлять анализ качества продукции, в основе которого лежит метод статистического управления процессами (SPC).

С помощью Quality AnalytiX® можно получить обширный набор статистических показателей, интегрированных в подсистемы отчётов и визуализации, индикаторы и интеллектуальные панели, которые можно использовать в различных комбинациях.

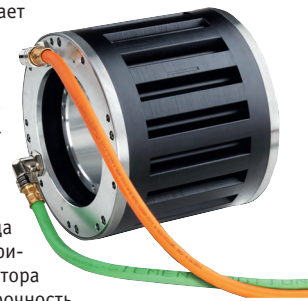
Архитектура приложения поддерживает технологии обработки больших объёмов данных уровня предприятия для оценки показателей SPC. Приложение относится к классу браузерно-независимых технологий визуализации, позволяющих публиковать экранные формы, графики и панели управления для любого тонкого клиента, планшета или смартфона. ●



### Встраиваемые моментные электродвигатели Simotics с естественным охлаждением

Ассортимент серводвигателей Simotics пополнился новой моделью T-1FW6. Теперь стало возможно воспользоваться преимуществами синхронных двигателей с большим пусковым моментом даже там, где прежде не могло быть и речи о двигателях с водяным охлаждением. Новый вариант имеется в продаже в двух типоразмерах: 50 с наружным диаметром 159 мм и 60 с наружным диаметром 184 мм, с пятью длинами осей, и обеспечивает такие же максимальные моменты, как и модели с водяным охлаждением, от 34,4 до 339 Нм.

Встраиваемые моментные электродвигатели с естественным охлаждением подходят для задач, где необходим достаточно низкооборотный прямой привод при высоком крутящем моменте, например для привода валков или поворотных осей в измерительных машинах. Литые обмотки статора обеспечивают двигателям высокую прочность. Конструкция статора имеет рёбра воздушного охлаждения на боковой поверхности. ●



### 24" ЖК-дисплей высокой яркости серии NAVPIXEL™

Компания LITEMAX Electronics расширила серию NAVPIXEL™ моделью NPD2425-ETAW-H21 с диагональю 24". ЖК-дисплей имеет проекционно-ёмкостный сенсорный экран и водонепроницаемый корпус. Светодиодная подсветка позволяет работать даже при прямом солнечном освещении. В дисплее применена технология Advanced Optical Bonding: пространство между стеклом передней панели и ЖК-модулем заполняется специальным веществом, улучшающим оптические свойства. Дисплей предназначен для применения в аппаратуре морской техники.

*Основные характеристики*

- Яркость 1000 кд/м<sup>2</sup>.
- Разрешение 1920×1080 точек (формат высокой чёткости FHD).
- Угол обзора 178° в вертикальной и горизонтальной плоскости.
- Время отклика 25 мс.
- Видеовходы: 2×VGA, 2×DVI, 1×USB, 3×композитный сигнал и 1×RS-232.
- Степень защиты IP65 по передней панели.
- Напряжение питания от 9 до 36 В постоянного тока.
- Масса 7,8 кг.
- Диапазон рабочих температур -10...+50°C. ●



### Первый промышленный безвентиляторный компьютер с Intel Core i7 4-го поколения

Компания ADLINK представила встраиваемый компьютер MXE-5400 на базе процессора Intel Core i7-4700EQ 4-го поколения, чипсета Q87 и оперативной памяти DDR3L до 16 Гбайт. Использование нового ЦП позволило увеличить общую и видеопроизводительность: через DVI-I и 2×DisplayPort можно подключить до трёх независимых дисплеев.

На передней панели расположены 4×Gigabit Ethernet (3×Intel I210IT + 1×I217LM PHY), 4×COM-порта (2×RS-232 + 2×RS-232/422/485), 6×USB 3.0, USB 2.0, 16-канальный дискретный порт с изоляцией 1,5 кВ, входы микрофона и линейный. Для расширения имеются 2 слота Mini PCIe для установки Wi-Fi/Bluetooth/3G и носителя mSATA. Предусмотрены два отсека для 2,5 SATA 3 с поддержкой RAID 0/1/5, слот CFast и разъём eSATA.

MXE-5400 выполнен в корпусе, устойчивом к вибрации 5g, и не имеет внутренних кабелей. Питание 9–32 В постоянного тока. Диапазон рабочих температур 0...+50°C, опционально -20...+60°C. ●



Наш журнал продолжает рубрику «Будни системной интеграции». Её появление не случайно и связано с растущим числом интересных системных решений в области АСУ ТП, с одной стороны, а с другой – с участвующими запросами в адрес редакции от различных предприятий с просьбами порекомендовать исполнителей системных проектов. Цель рубрики – предоставить возможность организациям и специалистам рассказать о внедрённых системах управления, обменяться опытом системной интеграции средств автоматизации производства,

контроля и управления. Публикация в этой рубрике является прекрасным шансом прорекламировать свою фирму и её возможности перед многотысячной аудиторией читателей нашего журнала и с минимальными затратами привлечь новых заказчиков. Рубрика призвана расширить для специалистов кругозор в области готовых решений, что, несомненно, создаст условия для прекращения «изобретательства велосипедов» и для выхода на более высокие уровни системной интеграции.

## Система электропитания аварийного дренажного клапана

Индустрия добычи нефти и газа – технически сложная и ответственная область. Стоимость времени простаивания из-за ремонта, соображений безопасности или других обстоятельств, когда невозможна добыча природных ресурсов, здесь весьма высока. Помимо надёжности индикатором соответствия оборудования условиям эксплуатации является также возможность его работы во взрывоопасных зонах класса 1. Эксплуатируемое в течение многих лет в этой сфере оборудование электропитания компании SCHAEFER GmbH (Германия) гарантирует бесперебойную добычу природных ресурсов. SCHAEFER продолжает поставки устойчивых к сбоям надёжных решений для этого рынка. Надёжность гарантируют практический опыт разработки и производства, соблюдение технических требований заказчика,

испытания изделий с участием технического персонала заказчика.

*Основные особенности взрывобезопасной системы электропитания*

- Система электропитания предназначена для эксплуатации в условиях взрывоопасных смесей газов или паров с воздухом (взрывоопасная зона класса 1).
- Без последствий для выходного напряжения допускается отказ единичного источника питания.
- Модуль электропитания полностью заключён в сертифицированную взрывонепроницаемую оболочку Exd.



- Присоединённый к модулю блок в исполнении Exe содержит все соединители, элементы индикации и коммутации. ●



## Светильники компании XLight в сети ресторанов KFC

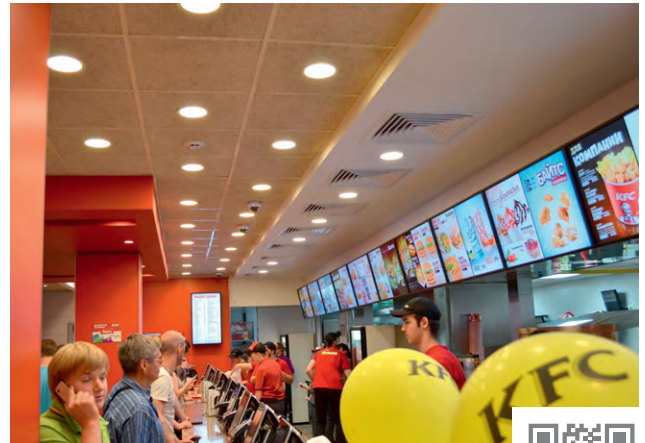
Для освещения сети ресторанов быстрого питания KFC использовались новые локальные светильники (downlight) серии XLD-DL компании XLight. Корпуса светильников были окрашены в цвета согласно дизайн-проекту. Для создания тёплой и уютной атмосферы в ресторанах выбран тёплый белый цвет свечения.

Светодиодные светильники XLD-DL предназначены для освещения помещений с подвесными потолками. Серия состоит из четырёх моделей, отличающихся световым потоком, потребляемой мощностью и размером. Диаметр отверстия для установки светильников составляет от 95 до 245 мм в зависимости от модели. Светорассеивающее стекло, изготовленное из оптического поликарбоната, обеспечивает равномерное рассеивание света. Уровень пульсации составляет не более 0,2%. Светильник комплектуется внешним источником питания. Ком-

пактный корпус XLD-DL позволяет устанавливать светильники в местах с ограниченным пространством.

К заказу доступны различные варианты цвета свечения светодиодов: холодный белый (WHC), естественный белый (WHS) и тёплый белый (WHW). Имеются модификации с функцией диммирования, есть возможность покраски корпуса в любой из цветов по каталогу RAL.

Применение встраиваемых светодиодных светильников XLight серии XLD-DL позволило реализовать красивое, современное и экономичное освещение, а благодаря возможности вы-



бора цвета корпуса светильники великолепно вписались в дизайн-проект. ●

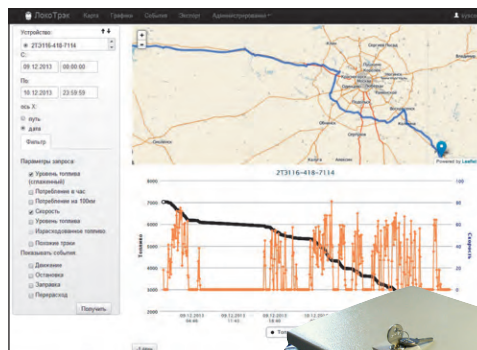


## Автоматизированная система измерения и учёта топлива с удалённым доступом

Измерение расхода топлива представляет собой важную задачу при эксплуатации тепловозов. Разработанная на базе FASTWEL CPC10703 в ЗАО «Системы и комплексы» АСИУТ УД является универсальной и может быть установлена в тепловоз в условиях депо.

АСИУТ УД состоит из аппаратной части, устанавливаемой на тепловозах, и центрального сервера у грузоперевозчика. Аппаратная часть предназначена для непрерывного мониторинга уровня топлива в баке тепловоза и дополнительно выполняет следующие функции, не предусмотренные в устройствах предыдущего поколения:

- отправки SMS-сообщения при вскрытии корпуса или отключении питания;
- отслеживания местоположения, синхронизации системных часов;



- синхронизации базы данных с центральным сервером через GPRS. Центральный сервер с программным обеспечением принимает данные от аппаратной части системы и обеспечивает доступ пользователей через



Интернет. Пользователи с помощью Web-интерфейса «ЛокоТрэк» могут просматривать данные по любому тепловозу в реальном времени или запросить исторические данные. Достаточно выбрать нужный тепловоз и промежутки времени для вывода на экран статистики потребления топлива, расхода, скорости, других тяговых характеристик тепловоза, положения на карте.

Интерфейс пользователя «ЛокоТрэк» доступен в любом браузере. Он представляет собой набор графиков, отчётов, инструментов администрирования, карт с трекингом движения тепловозов, реализована функция диагностики перерасхода топлива. Приведена копия экрана с отчётом о потреблении топлива по маршруту и скорости тепловоза. ●



## «СТА» в Internet: www.cta.ru

«СТА» в Internet: www.cta.ru

ЖУРНАЛ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ» 2'2014

СВЕЖИЙ НОМЕР О ЖУРНАЛЕ ПОДШИВКА РУБРИКИ

Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») Журнал для квалифицированных специалистов, работающих в сфере промышленной автоматизации, АСУ ТП и встраиваемых систем. Он предназначен как для разработчиков и системных интеграторов, так и для конечных пользователей систем автоматизации. Кроме того, издание представляет несомненный интерес для консалтинговых и торговых фирм, работающих на рынке высоких технологий.

Новости

28.03.2014 Новое семейство процессоров Intel® Xeon® E7 v2 представлено в России

28.03.2014 Объявлена программа петербургского семинара «День решений Fastwel»

27.03.2014 F5 Synthesis: приложения должны просто работать

КУПИТЬ 242,00 руб.

ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА КУПИТЬ

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ подборка статей

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ В этой рубрике мы предлагаем новые аппаратные средства.

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.



Читайте электронную версию журнала «СТА»

на [www.пресса.pf](http://www.пресса.pf) и на [www.cta.pf](http://www.cta.pf)

### 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 «Роспечатать» по каталогу «Роспечатать».

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 2013 году, для получения журнала «СТА» в 2014 году

вам необходимо заполнить форму на сайте [www.cta.ru](http://www.cta.ru)

## РЕКЛАМА В НОМЕРЕ

| Компания            | Страница                             |
|---------------------|--------------------------------------|
| AAEON               | 39                                   |
| ADLINK              | 2-я обл., 110, 113, 116              |
| Advantech           | 1, 15, 95, 111, 113                  |
| AdvantiX            | 31, 85, 97, 110–112                  |
| Apacer              | 46                                   |
| Axiomtek            | 73                                   |
| Connect Tech        | 76                                   |
| DATAFORTH           | 33                                   |
| EtherWAN            | 53, 69                               |
| Eurotech            | 19, 21                               |
| FASTWEL             | 4-я обл., 57, 110–112, 114, 115, 117 |
| Getac               | 28                                   |
| GM International    | 75, 111, 113                         |
| Hirschmann          | 11, 53                               |
| ICONICS             | 3-я обл., 29, 116                    |
| IEI                 | 9                                    |
| Ikey                | 25, 55, 115                          |
| Indukey             | 55                                   |
| Litemax             | 79, 112–116                          |
| MEN Micro           | 47, 63                               |
| NSI                 | 55, 114                              |
| Panasonic           | 37, 112                              |
| Pepperl+Fuchs       | 2                                    |
| Pepperl+Fuchs Elcon | 99                                   |
| Raystar             | 110, 112, 114, 115                   |
| Santerno            | 80                                   |
| Schaefer            | 117                                  |
| Schroff             | 43, 109                              |
| Siemens             | 111, 115, 116                        |
| SMARTEK Vision      | 114, 115                             |
| Spectrum            | 49                                   |
| Swissbit            | 77                                   |
| TDK-Lambda          | 90, 111                              |
| Thermokon           | 98                                   |
| VIPA                | 113                                  |
| WAGO                | 104, 105                             |
| Weintek             | 71                                   |
| Wind River          | 63, 81                               |
| Xlight              | 87, 107, 117                         |
| XP Power            | 112, 114, 116                        |
| ДОЛОМАНТ            | 18                                   |
| НОРВИКС             | 61                                   |
| ПРОСОФТ             | 91, 103                              |
| Экспотроника        | 119                                  |

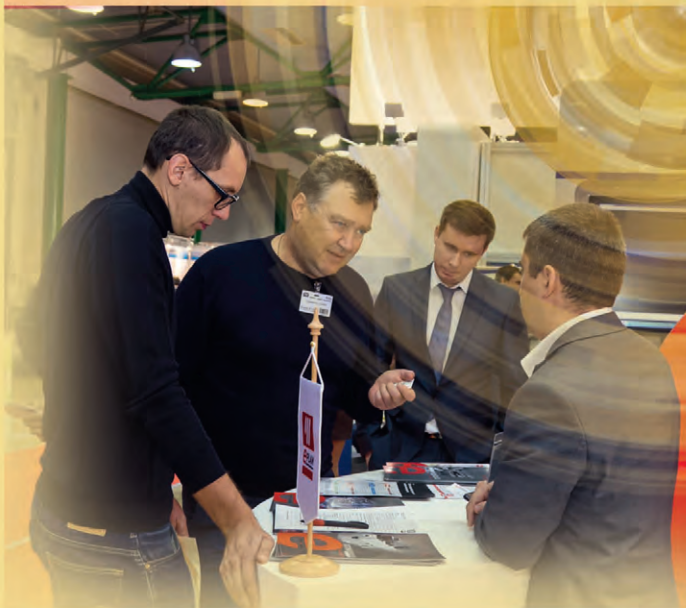
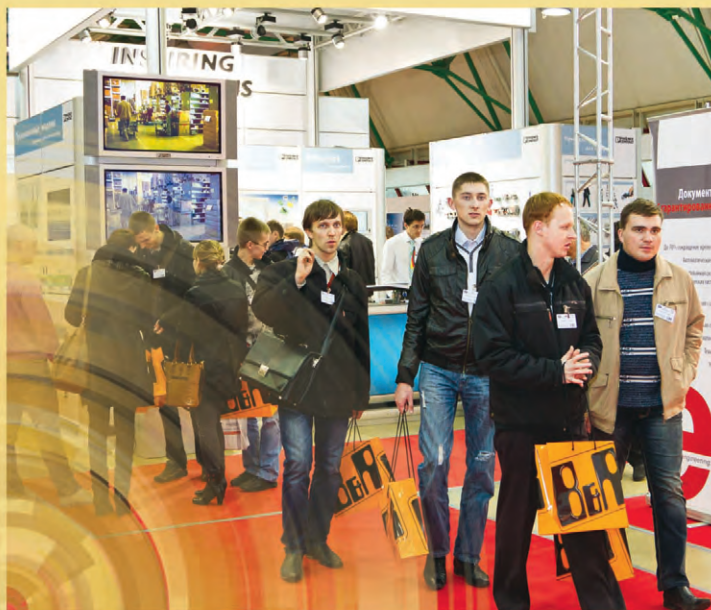


**XIV Международная специализированная выставка  
Передовые Технологии Автоматизации**

**ПТА - 2014**

**7-9 октября**

**Москва, ЦВК «Экспоцентр»,  
павильон 5**



- Автоматизация промышленного предприятия и технологических процессов
- Бортовые и встраиваемые системы
- Системная интеграция и консалтинг
- Автоматизация зданий
- Системы пневмо- и гидроавтоматики
- Измерительные технологии и метрологическое обеспечение
- Электротехника. Электроэнергетика

**При поддержке:**



**Организатор:**

**Экспотроффика**

**Москва:**

Тел.: (495) 234-22-10

E-mail: info@pta-expo.ru

**[www.pta-expo.ru](http://www.pta-expo.ru)**



## REVIEW/Industrial Networks

### 6 OPC security for the automated process control system

By Ivan Lopukhov

There is an opinion that industrial control systems are potentially non-vulnerable to the malware and/or hacking attacks. This is a wrong viewpoint: any mass produced system may become a target for hacking and virus attacks. The article describes OPC technology which is one of the main standards for building industrial control systems and covers prerequisites and possible solutions to ensure OPC data security. The practical aspects and the issues regarding testing of the said security facilities will be discussed in the next article.

## REVIEW/Embedded Systems

### 12 Reliable hardware platforms – Advantech's concept

By Ivan Gurov

This article highlights the fundamental principles and methods that Advantech follows when designing and manufacturing embedded systems for operation in harsh environments with an optimal price/performance ratio in the market.

## REVIEW/Hardware

### 16 Supercomputers: development, trends and application. Review of HPC solutions from Eurotech

By Aleksei Zhirkov

The article describes the computers to which the prefix "super" is applied. Also included is a general overview of their applications as well as a description of Eurotech's new systems – office supercomputers.

### 22 Rugged computers: standards and technologies

By Yuri Shirokov

Mobile computing devices have become ingrained in our everyday lives and professional activities. In most cases, the available level of their reliability and environment immunity is quite sufficient, but there are many activities that dictate rigid requirements for the portable computers. Using Getac products as an example, this review shows specifics of such requirements and offers some of the most promising technologies that provide unique features of rugged computers.

### 34 Using tablet PCs in special applications

By Lyudmila Zinchenko and Boris Sorokin

The article focuses on the use of tablet PCs in special applications. Also discussed are the advantages and disadvantages of the existing models of tablet computers which are representatives of the post-PC era.

### 40 Interscale M – a universal enclosure for the single-board embedded applications from Schroff

By Victor Garsia

The purpose of this article is the initial familiarization with the design, main functions and capabilities of the Schroff Interscale M enclosure modifications in accordance with the requirements of a particular application.

## REVIEW/Software

### 44 ADLINK software for building measurement and data acquisition systems

By Andrey Golovastov, Aleksandr Derkach, Rais Kamaliev and Andrey Pashkin

This article offers a brief overview of ADLINK hardware and software used to create virtual instruments based on computing platforms running the Windows operating system. There are two packages that form the basis for a vast variety of ADLINK software. They are xxx-DASK data acquisition software development kit and DAQPilot software kit. Both packages are kits of kernel level drivers for all ADLINK measurement hardware as well as the libraries of functions, classes, controls, and VI for the popular software development tools: Microsoft Visual C++/Visual Basic 6.0; Borland C++ Builder/Delphi, Microsoft Visual Basic .NET, Microsoft C# .NET, LabVIEW.

## SYSTEM INTEGRATION/Oil & Gas Industry

### 58 Remote monitoring and control system for wells and complex gas treatment unit

By Bogdan Kudlak, Pavel Dekhtyarchuk, Yuri Fedorovich and Fadei Kulik

This article describes an information, measurement and monitoring system of the gas wells implemented by VOTUM LLC (Ivano-Frankovsk, Ukraine) upon request of Regal Petroleum Corporation Limited in one of the gas-condensate fields in the Poltava Region. The objective of the system development was to improve the efficiency of personnel actions in order to optimize gas withdrawal from each well.

## SYSTEM INTEGRATION/ Monitoring and Measuring Systems

### 66 The control system for the upper gates of a ship lock

By Evgeniy Melnikov, Ivan Danilushkin, Sergey Kolpashchikov, Victor Morozov and Igor Krasnoshchekov

A ship lock is a complex hydraulic engineering facility. Many of them were built in the last century. They have been in operation for decades, and are now obsolete both physically and morally. The imperfect and unreliable relay control logic does not allow the required speed and positioning accuracy of the lock gates. This article describes the experience in modernization of the control system for the upper gates of a ship lock in Balakovo. The new PLC-based system not only radically improved the synchronization accuracy and travel speed of the lock gates, but also added many brand new features which would not be possible without the use of modern automation devices.

## DEVELOPMENT/Aviation

### 72 Experience in using RTOS-32 in aircraft operation monitoring and emergency recording system

By Leonid Preobrazhensky and Lydia Protskaya

The article discusses the experience in using the RTOS-32 operating system (OS) in the aircraft operation monitoring and emergency recording system (OMER). This article shows the conditions for building OMER air/ground systems as well as the special features of their software and hardware implementation. Also included are the principles of selection of software and hardware implementation of the systems as a whole and the operating system in particular in order to minimize the OMER life cycle cost. The new functional capabilities of RTOS-32 system implemented in type KARAT OMER are also covered.

### 82 Features of implementation of a processor module for a scalable crate

By Andrey Baturinets, Daria Filatova and Roman Chernyaev

The article discusses the experience in designing a 3U VITA 46/48 processor module with PCI Express interface for use in a scalable crate. Also included is a description of the special features of implementation of the processor module with the PCI Express system bus bar based on the FASTWEL CPB906 COM mezzanine module with the PCI bus bar.

## HARDWARE/Industrial Controllers

### 88 VIPA SLIO PLC. A new approach to PLC functionality control. Part 2

By Aleksei Barmin

The second part of the article contains a description of the SPEED7 technology developed by VIPA and first implemented in their own System 300S PLCs in 2004.

## ENGINEER'S NOTEBOOK

### 92 Automation product ratings – results for the year of 2013

By Yuri Shirokov

The flows of information in today's world are rapid and superabundant, and no one can digest all of that information. The public information and analytical materials which are the quintessence of studying any issue help to determine the direction for a detailed analysis and save time and effort. This article is based on a review of materials published in Control Design – a highly respected journal for the automation professionals – and presents the results of automation product ratings for the year of 2013.

## Q&A

### 100 Using ICONICS software for building an efficient automated process control system

By Dmitriy Glushchenko

The article offers useful tips on how to operate a GENESIS64 system. The tips cover a wide range of issues such as licensing, connection of BACnet devices, generation of alarm signals for an unchanging value and creation of two-dimensional controls. The tips will be helpful for beginners as well as advanced users.

## SHOWROOM

110

## SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

117

## NEWS

15, 63, 65, 108

CD-ROM in this issue ICONICS





# GENESIS64™

## Новые возможности для развития бизнеса



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

### Откройте новую страницу в АСУ ТП вместе с GENESIS64!



2012 PARTNER OF THE YEAR  
Sustainability  
Winner



#### ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ICONICS

# 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.: (8442) 260-048 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
**КАЗАНЬ** Тел.: (843) 376-2820; 356-5111 • Факс: (843) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru  
**ЕКАТЕРИНБУРГ** 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



# FASTWEL I/O



## Новая серия контроллеров Программирование без ограничений

- 32-разрядный процессор Vortex86DX 600 МГц
- Встроенный дисковый накопитель объёмом свыше 100 Мбайт
- Энергонезависимая память 128 кбайт с линейным доступом
- Бесплатная адаптированная среда разработки приложений CoDeSys 2.3
- 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



### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL