

4'2015

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU

Бесплатная  
ПОДПИСКА  
на 2016 год  
на сайте WWW.CTA.RU**СДЕЛАНО В РОССИИ:**

встраиваемые системы, ПЛК, промышленные ПК

**ЭНЕРГЕТИКА ПОД КОНТРОЛЕМ:**

мониторинг и диагностика в основе надёжности

**ГОРОД В ОБЛАКАХ:**

IoT и M2M — реальность сегодняшнего дня

**ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:**

автоматизация на страже окружающей среды

**НЕОФИСНЫЙ ХАРАКТЕР:**

защищённые компьютеры Getac и Panasonic в действии

**ЗОЛОТОЙ КЛЮЧИК ЭРЫ IT:**

особо надёжные устройства ввода информации



Компакт-диск компании ICONICS





## CompactPCI ■ Компьютеры специального назначения

**Блочные корпуса** с различными механическими характеристиками, в том числе с ударопрочностью до **25g**

Эффективное электромагнитное экранирование

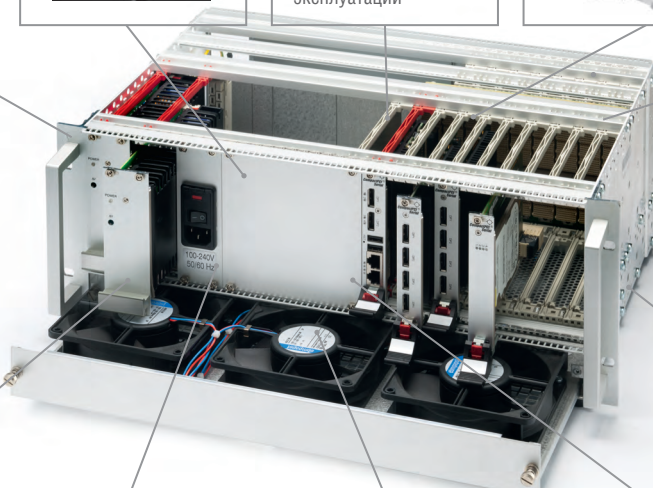
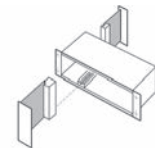


**Процессорные модули PICMG 2.0, 2.16, 2.30; CPCI-S.0 (Serial)** на различных процессорных платформах AMD и Intel для работы в жестких условиях эксплуатации

**Кросс-платы и модули расширения PICMG 2.0, 2.16, 2.30, CPCI-S.0 (Serial)**



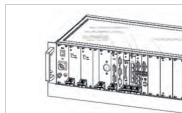
Подключение модулей тыльного ввода-вывода



**Источники питания** одинарные или резервированные: встраиваемые или в виде сменных блоков



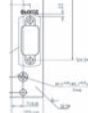
**Панели ввода** с клеммами заземления и разъемами питания разных типов



**Вентиляторы** с возможностью «горячей» замены. Система охлаждения, в том числе с кондуктивным отводом тепла



**Лицевые панели** универсальные и заказные для вставных блоков



**Различные габариты** и варианты компоновки



### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTIX

**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; 320-1959 • 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) 203-6020 • 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** 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

РОССИЙСКИЙ БРЕНД  
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

PROVS®

Обнаружить. Распознать. Предупредить.



Несанкционированный доступ

Работа без каски

Курение в запрещённом месте

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ



ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ



БИЗНЕС-ЦЕНТРЫ



ТРАНСПОРТ



СИСТЕМЫ «БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД», «УМНЫЙ ДОМ»

- Комплексные программно-аппаратные решения любой сложности
- IP-видеокамеры любых типов и исполнений
- Видеокамеры HD-SDI
- Видеорегистраторы IP, HD-SDI и гибридные
- Аналоговые видеокамеры и регистраторы
- Видеорегистраторы специализированные
- Видеорегистраторы на базе промышленных компьютеров AdvantiX, Advantech, MEN
- Радиолокационные системы охраны
- Периферийные устройства и аксессуары, коммутаторы
- Программное обеспечение

PROSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 доб. (1574) • provs@prosoft.ru

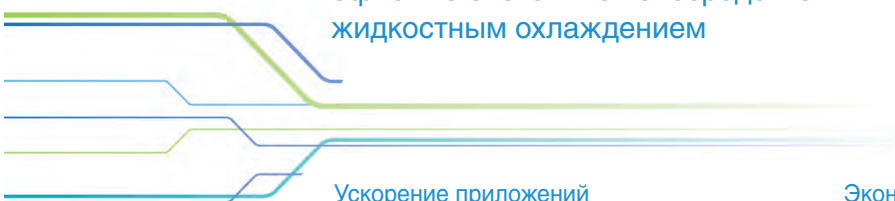
# Aurora G-Station

## 30 Тфлопс под вашим столом



 **EUROTECH**  
Imagine. Build. Succeed.

Высокопроизводительные вычислительные  
офисные системы с непосредственным  
жидкостным охлаждением



#### Ускорение приложений

- Функциональность суперкомпьютера в «коробке»
- Высокая скорость интерконнекта

#### Низкий уровень шума

- Отсутствие вентиляторов
- Жидкостное охлаждение

#### Простота развёртывания

- Не нужна специальная инфраструктура
- Подключение не сложнее, чем у стандартного кондиционера

#### Экономия пространства

- Высокая плотность элементов
- 30 Тфлопс под вашим столом

#### Экономичность

- Энергоэффективность (3,4 Гфлопс/Вт)
- Проверенные временем встраиваемые решения Eurotech

#### Эффективная замена рабочих станций

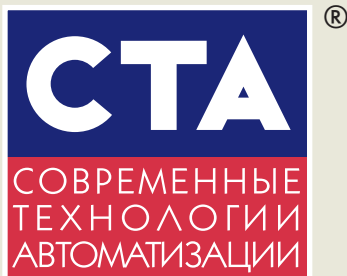
- Поддержка удалённой виртуализации
- Мощные возможности обработки графики
- Ускорение инженерных расчётов

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ EUROTECH



**PROSOFT®**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft-hpc.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,  
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  
№ 4'2015 (77)  
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, 2015

Фото для первой страницы обложки  
Д. Юсим



### Уважаемые друзья!

В связи с непредсказуемыми колебаниями курсов валют импортозависимые рынки постоянно лихорадит. Безусловно, страдает и рынок промышленной автоматизации, являющийся предметом нашего пристального внимания. Найти отечественную замену импортному оборудованию – возможно ли это? К счастью, есть российские компании, не боящиеся инвестировать в долгосрочные разработки и реальное производство. Среди них компания FASTWEL, выпускающая средства вычислительной техники для ответственных применений, а также линейку промышленных ПЛК FASTWEL I/O. В этом выпуске журнала вы познакомитесь с продукцией компании и примерами её применения во встраиваемых системах. Важную тему встраиваемых приложений продолжают статьи об отечественном вычислительном комплексе ГРИФОН и о решениях компании MEN для управления транспортными средствами.

Мы никак не могли пройти мимо новомодных облачных вычислений и Интернета вещей. Интернет вещей со временем обещает стать объединяющей бесчисленное множество разнородных устройств концепцией. Что такое IoT, M2M и как это применимо на практике, читайте в одной из статей.

Сложные условия эксплуатации диктуют особые подходы к разработке промышленной и специальной компьютерной техники. О лучших образцах твердотельных накопителей Innodisk, устройств ввода информации iKey, а также о применении защищённых компьютеров Getac и Panasonic рассказывается в этом номере журнала. И уж если речь зашла о качестве и надёжности, нельзя не упомянуть статью об особенностях сборки промышленных компьютеров и о создании заказных конфигураций. На основе обобщения опыта российской компании AdvantiX в ней освещены тонкие моменты, порой не учитываемые пользователями.

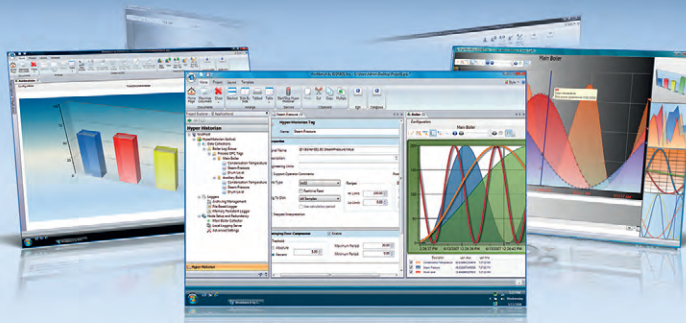
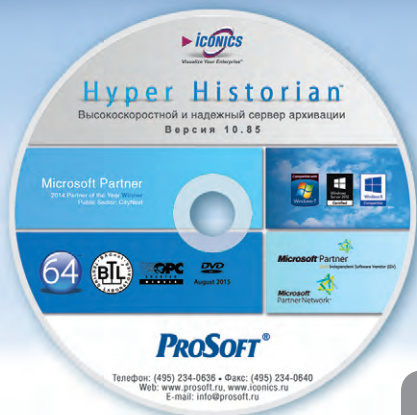
Весьма отрадно наблюдать отечественные разработки высокого уровня в стратегически важных отраслях, к коим, безусловно, относится энергетика. Сразу две статьи этого номера посвящены вопросам автоматизации, мониторинга и диагностики оборудования на электрогенерирующих предприятиях. Повышение экологичности производства диктуется заботой государства о дне завтрашнем. Очистные сооружения являются весьма дорогим, но непременным атрибутом современных предприятий. Сегодня мы хотим рассказать вам о новой системе автоматизированного управления очистными сооружениями бумажной фабрики ОАО «МАЯК».

Скучные коммуникативные возможности первых компьютеров создавали буквально мистический ореол вокруг избранных, способных на чудо общения с ними. Но времена меняются, и теперь компьютеры учатся понимать наш язык. О тенденциях развития человеко-машинных интерфейсов читайте в этом номере «СТА».

Всего вам доброго!

*Сорокин*

С. Сорокин



В этом номере Вы найдёте компакт-диск компании ICNICS

# СОДЕРЖАНИЕ 4/2015

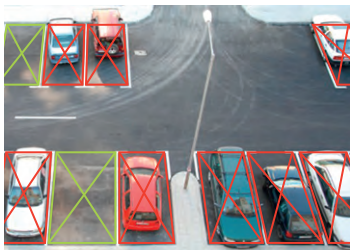
## ОБЗОР

### ТЕХНОЛОГИИ

#### 6 Технологии IoT на службе умного города

*Алексей Пятницких*

В статье рассматриваются особенности и перспективы применения технологий M2M для решения задач умного города в рамках концепции IoT. Приводятся примеры решения таких задач, взятые из реальной жизни.



## ОБЗОР

### ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

#### 12 Сделано в России. Защищённые встраиваемые компьютеры FASTWEL

*Алексей Медведев*

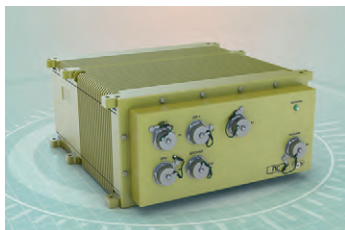
В статье даётся представление о встраиваемых системах, рассматриваются основные типы встраиваемых промышленных компьютеров, приводятся примеры продукции российского производителя FASTWEL, а также рекомендации по применению.



#### 16 Платформа ГРИФОН для решения задач встраиваемых систем специального назначения

*Пётр Галаган*

В статье представлены основные сведения об отечественной многоцелевой высокопроизводительной гетерогенной вычислительной платформе ГРИФОН в контексте общих подходов к созданию высокопроизводительных вычислительных встраиваемых систем.



#### 24 Встраиваемые системы для транспортных задач

*Барбара Шмитц*

В статье рассматриваются вопросы применения встраиваемых компьютеров в сфере транспорта. Описаны защищённые компактные решения компании MEN и их основные преимущества для управления транспортными средствами, а также выполняемые ими функции.



## ОБЗОР

### АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

#### 32 Ключевые факторы при выборе шкафов для электронного оборудования на примере продукции Schroff

*Виктор Гарсия, Юрий Тимонин*

Для бесперебойного функционирования электронного оборудования очень важно подобрать для него надёжный защитный корпус или шкаф, отвечающий всем требованиям по стойкости к воздействиям окружающей среды. Только в этом случае можно обеспечить непрерывную работу оборудования и свести к минимуму вероятность его отказа. Цель этой статьи – помочь пользователю в выборе шкафа, в максимальной степени удовлетворяющего требованиям решаемой им задачи.



#### 40 Сверхзащищённый полноформатный ноутбук Getac X500

*Дмитрий Кабачник*

В этой статье рассказывается о полностью защищённом полноформатном ноутбуке Getac X500, который благодаря широким возможностям модификации и расширения получил заслуженное признание на рынке защищённых мобильных ПК.



## РАЗРАБОТКИ

### АВИАЦИЯ

#### 48 Panasonic в воздухе

*Дмитрий Кабачник*

Защищённые ноутбуки и планшеты всё глубже проникают в сферы, где раньше их применение было даже трудно представить. Ярким примером такой тенденции является их использование в авиации, где традиционно требования по устойчивости оборудования к неблагоприятным факторам внешней среды весьма высоки. Аналогичным требованиям должны удовлетворять и средства крепления дополнительных устройств в кабине пилота. О практике применения изделий Panasonic в авиации и пойдёт речь в данной статье.



## РАЗРАБОТКИ

### ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

#### 54 Система обмена технологической информацией Ново-Салаватской ПГУ-410Т

*Андрей Белоусов, Евгений Иванов, Владимир Макаров, Сергей Кочетов*

Представлена система обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора, реализованная на объекте электроэнергетики Республики Башкортостан – Ново-Салаватской парогазовой установке. При её создании было применено оборудование российских производителей.

## 58 Автоматизированная система диагностического контроля гидротехнических сооружений Бурейской ГЭС

*Александр Мусюрка*

В статье представлены проектные, аппаратные и программные решения, выработанные при разработке и вводе в эксплуатацию автоматизированной системы диагностического контроля гидротехнических сооружений (АСДК ГТС) Бурейской ГЭС и обеспечивающие надёжный процесс мониторинга состояния ГТС. Предложенные подходы могут быть типовыми для решения актуальных задач диагностики гидротехнических сооружений.



## РАЗРАБОТКИ

### ЭКОЛОГИЯ

## 64 Автоматизация системы очистных сооружений бумажной фабрики ОАО «МАЯК»

*Сергей Никулин*

Рассматривается система автоматизированного управления очистными сооружениями бумажной фабрики. Описаны технология очистки, структура системы управления и функциональные возможности разработанной системы автоматизации и диспетчеризации.



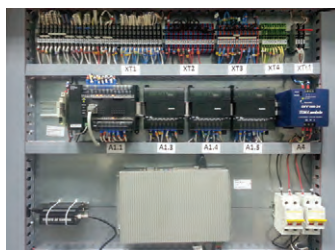
## РАЗРАБОТКИ

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ

## 70 Автоматизированная система контроля состояния инженерных систем

*Филипп Семиров, Николай Павлов*

В статье описано решение по защите электротехнического оборудования за счёт обнаружения протечек системы отопления. Данное решение реализовано в рамках проекта по созданию автоматизированной системы контроля инженерных систем здания.



## АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

### ФЛЭШ-ПАМЯТЬ

## 74 Промышленные флэш-накопители Innodisk: специальные технологии и сопутствующие сервисы

*Александр Барон, Любовь Бабушкина*

В статье рассматриваются ключевые отличия промышленных твердотельных флэш-накопителей от накопителей, предназначенных для потребительского рынка. Их функциональные возможности и методы обеспечения надёжности хранения данных показаны на примере продукции компании Innodisk.



## В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА

## 78 Рецепты качества российских компьютеров, или Advantix изнутри

*Сергей Дронов*

Статья посвящена рассмотрению тенденций развития рынка промышленных ПК в России. В ней оцениваются плюсы и минусы двух различных подходов к вопросу создания компьютера требуемой конфигурации: заказа готового решения и самостоятельной сборки. В статье даются примеры построения сложных и уникальных ПК по ТЗ заказчика.



## 82 Создание пользовательского интерфейса – эволюция от визуального к невидимому

*Сергей Солдатов, Нина Кузьмина*

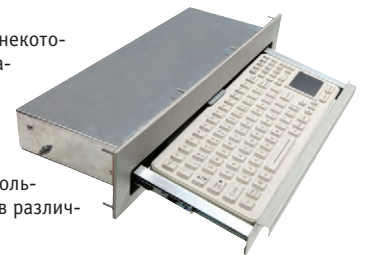
В статье описывается эволюция пользовательского интерфейса от визуального к невидимому. Дается представление о важности учёта требований пользователей и необходимости создания прототипов. Рассказывается о перспективных направлениях развития пользовательского интерфейса, таких как голосовое управление и управление жестами. Приводятся примеры использования новых видов интерфейса для управления сложными техническими объектами.



## 88 iKey – эксперт в области ввода информации

*Сергей Дронов*

Данная статья рассказывает о некоторых моделях клавиатур и указательных устройств производства iKey, оптимизированных для применения в жёстких условиях эксплуатации. Проиллюстрированы примеры использования продукции компании в различных приложениях.



## 96 Автоматические регуляторы и устройства с расширенными функциональными возможностями

*Александр Мерцалов, Александр Говоров*

Создание более совершенных систем управления различными технологическими процессами и объектами требует регуляторов и устройств с расширенными функциональными возможностями. В статье приводится описание принципов работы таких регуляторов: безударное включение регулятора при переходе с дистанционного (ручного) режима управления на автоматический и наоборот, а также с внешнего задания на внутреннее при супервизорном управлении; ограничение отдельных составляющих выходного сигнала регулятора по верхнему и нижнему пределам и защита их от насыщения. Применение предлагаемых регуляторов и устройств в действующих системах позволяет улучшить качество выпускаемой продукции, а также снизить экономические издержки производства.

## ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

109

## БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

117

## НОВОСТИ

46, 77, 106, 107

5



Алексей Пятницких

# Технологии IoT на службе умного города

В статье рассматриваются особенности и перспективы применения технологий M2M для решения задач умного города в рамках концепции IoT. Приводятся примеры решения таких задач, взятые из реальной жизни.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время словосочетание «умный город» достаточно популярно. Умные города строятся по всему миру, в том числе и в России. Что же отличает умный город от обычного? Прежде всего — активное применение Интернет-технологий для контроля и управления многими службами города. В первую очередь они используются для постоянного мониторинга важнейших объектов инфраструктуры: автомобильных дорог, мостов, туннелей, железных дорог, метро, аэропортов, морских портов, систем связи, водоснабжения, энергоснабжения, — в целях оптимального распределения ресурсов и обеспечения безопасности. Кроме того, социальные сети позволяют гражданам организовывать локальные сообщества и наблюдать за состоянием городского хозяйства и работой коммунальных служб с помощью специализированных сервисов. В структурном аспекте умный город — это система взаимодействующих систем. К составляющим умный город технологиям относятся и высокоскоростные оптические, сенсорные, проводные и беспроводные сети.

Одной из основных технологий для организации умных городов становится Интернет вещей (IoT) — ключевой тренд мировой экономики на ближайшие десятилетия [1–3]. Наиболее понятным примером концепции Интернета вещей является интеллектуальная окружающая среда, состоящая из привычных, но «поумневших» устройств, таких как тер-

мостаты, системы видеонаблюдения, холодильные установки и т.д. Особую роль в развитии IoT играют интеллектуальные решения в области межмашинных коммуникаций (M2M). Концепция IoT/M2M предполагает интеграцию коммуникационного оборудования и различных устройств. Например, датчик на теле пациента соединяется через Интернет с компьютером больницы и далее Министерства здравоохранения, а датчики внутри станка или двигателя поезда метро — с техническим отделом производителя и сервером экологической службы. В промышленности технологии межмашинных коммуникаций M2M используются уже более 20 лет. Однако раньше промышленные системы M2M представляли собой узкоспециализированные замкнутые решения, в то время как современные могут соединиться практически с любым электронным устройством, то есть формиро-

вать сегмент IoT/M2M, который откроет новые возможности для бизнеса. Наибольшее влияние могут оказать на экономику новые механизмы продажи товаров и услуг. С помощью решений IoT/M2M производитель может удалённо проверить степень износа оборудования, вероятность поломки и т.д. Благодаря этому производители сложного оборудования уже могут продавать клиентам не условные проценты готовности, ожидаемый ресурс, гарантийные обязательства и т.д., а «подписку» непосредственно на рабочие часы двигателя, турбины или других сложных изделий. Такая «подписка» выгодна производителю, который получает стабильный прогнозируемый доход, а также покупателю, приобретающему гарантированную работоспособность оборудования.

С точки зрения вопросов построения автоматизированных систем управления, умный город можно рассматривать как

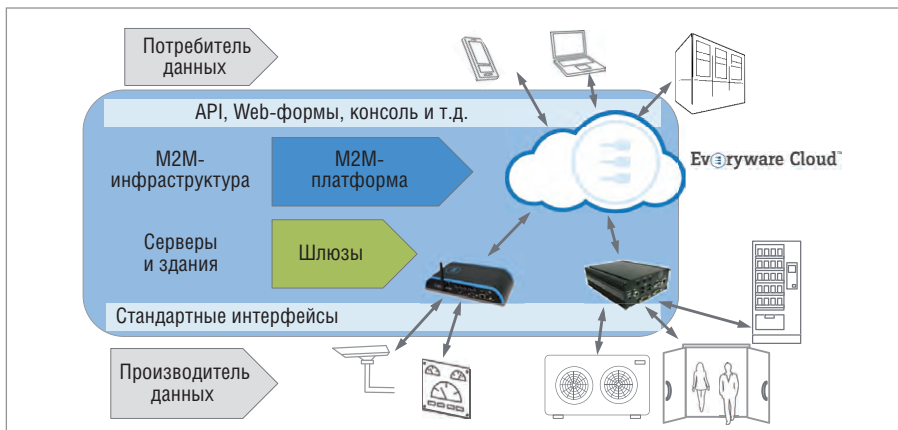


Рис. 1. Структура распределённых облачных систем



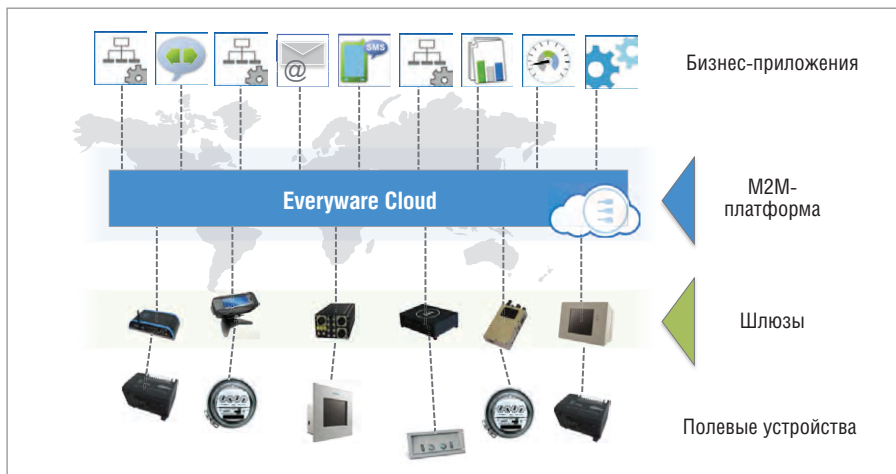


Рис. 2. Облачная платформа Evereware Cloud

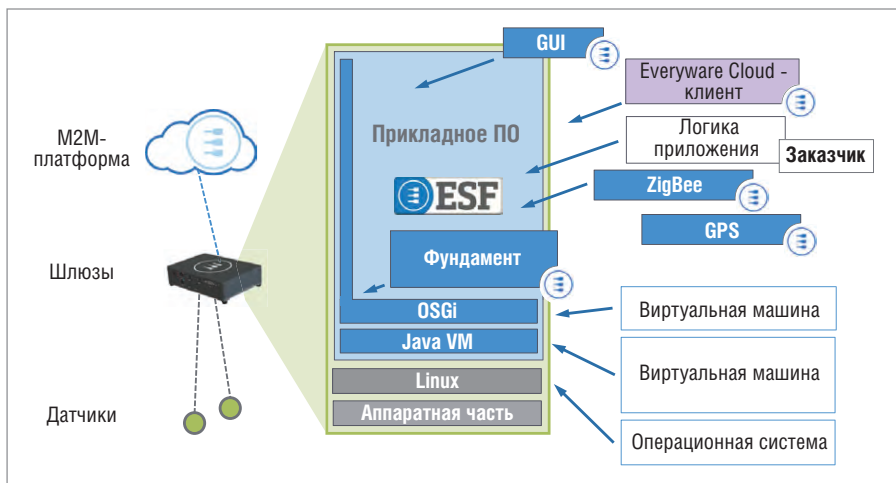


Рис. 3. Шлюзы M2M

совокупность нескольких вертикальных рынков, таких как транспорт, медицина, промышленная автоматизация, безопасность и логистика. Таким образом, все имеющиеся наработки в данных отраслях могут быть применены для построения эффективного умного города.

### РЕШЕНИЯ IoT/M2M ОТ КОМПАНИИ EUROTECH

Компания Eurotech является одним из мировых лидеров на рынке встраиваемых систем. Имея более чем 20-летний опыт разработки M2M и распределённых систем, она предлагает программно-аппаратную платформу для задач умного города. Ключевым звеном является собственная облачная платформа Evereware Cloud.

Современная система распределённого управления с применением технологий M2M представлена на рис. 1. Данные со всех полевых устройств с помощью специализированных шлюзов передаются в облачный сервис (рис. 2), где они собираются и хранятся, а далее их можно всегда получить в удобной форме на любом компьютере, планше-

те или смартфоне. Применение облачных технологий для задач автоматизации позволяет значительно снизить издержки, так как нет необходимости в создании собственной инфраструктуры с серверами, специальными зданиями, а также в обслуживающем персонале для них. Кроме того, снижается время вывода готового решения на рынок.

Eurotech предлагает широкий выбор шлюзов с установленным программным обеспечением для организации сбора, обработки и передачи данных в облако.

По сути, шлюз (рис. 3) – это встраиваемый компьютер на базе процессора с низким тепловыделением, обладающий широким набором функций, таких как беспроводные интерфейсы Wi-Fi, 3G, 4G, ZigBee, система позиционирования GPS, цифровые и аналоговые входы-выходы, последовательные порты и интерфейсы полевых шин, с предустановленным программным обеспечением, которое и превращает его в шлюз M2M. Что же входит в состав данного программного обеспечения? Под управлением операционной системы Linux (Wind River или Yocto) работает программное обес-

печение ESF от компании Eurotech, в которое входят виртуальные машины Java от Oracle и OSGi (Open Services Gateway Initiative) от Hitachi, позволяющие динамически подключать компоненты и составные части приложения без необходимости останавливать и перезапускать его. В этом ПО и реализован интерфейс обмена данными с облаком, а также все интерфейсы для беспроводной связи, полевых шин и т.д. Заказчику остаётся только создать собственную логику работы приложения, а все вопросы по поддержке и организации сбора данных и по передаче их в облако уже решены. ПО ESF имеется в открытом доступе на сайте компании Eurotech и может быть установлено не только на компьютеры Eurotech, но и на встраиваемые компьютеры с предустановленной Linux от других производителей.

Компания Eurotech предлагает широкий спектр шлюзов, среди которых одним из оптимальных по соотношению цена/функциональность является ReliaGATE 10-20 (рис. 4). Этот недорогой и компактный шлюз выполнен на базе процессора Freescale i.MX6 с тактовой частотой 800 МГц и имеет богатый набор функций: GPS, Wi-Fi и сотовая связь в качестве интерфейсов беспроводной связи, а также 3 порта USB 2.0, 2 порта Gigabit Ethernet, два последовательных порта RS-232/RS-485/RS-422, шина CAN, порты дискретного ввода-вывода, аналоговый ввод, трёхосевой акселерометр, и, кроме этого, поддерживается функционал сетевого маршрутизатора.

Помимо шлюзов Eurotech предлагает и набор интеллектуальных полевых устройств, таких как счётчики пассажиропотока, датчики окружающей среды, интеллектуальные видекамеры и т.д. Таким образом, получаем комплексное решение от одного поставщика. (рис. 5).

### ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ M2M ДЛЯ ЗАДАЧ УМНОГО ГОРОДА

Технологии M2M/IoT предлагают практически безграничные возможности для решения различных задач в рамках



Рис. 4. Шлюз ReliaGATE 10-20

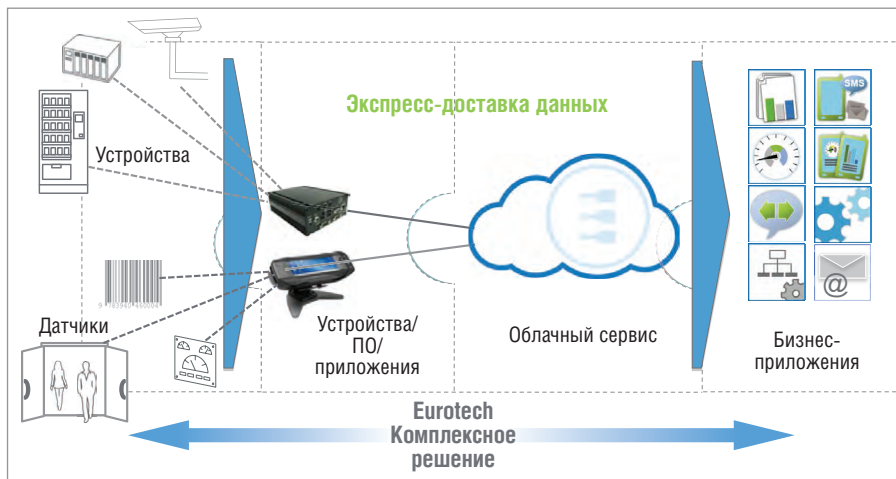


Рис. 5. Комплексное решение IoT от Eurotech



Рис. 6. Примеры сценариев M2M для вертикальных рынков



Рис. 7. Система счёта пассажиров

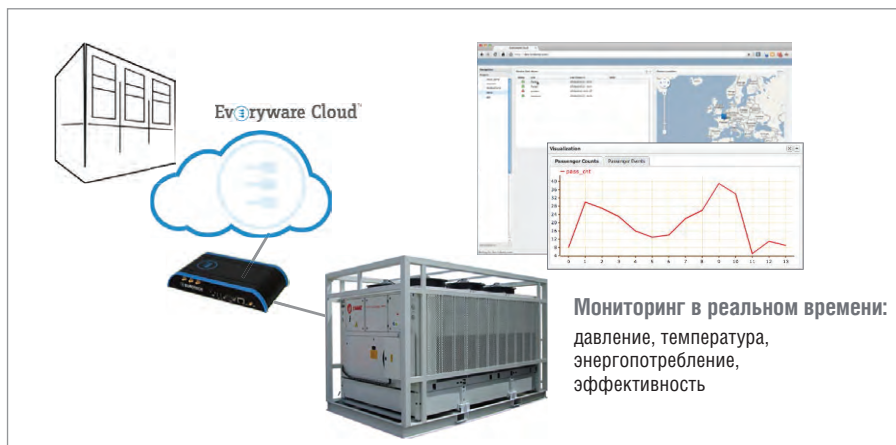


Рис. 8. Контроль работы кондиционеров

умного города: можно собирать статистику по использованию общественного транспорта, осуществлять мониторинг состояния окружающей среды, управлять транспортом, накапливать данные по потреблению электроэнергии, воды и тепла, управлять системами кондиционирования и т.д. Практически любая задача может быть быстро и эффективно решена с использованием M2M/IoT-технологий (рис. 6).

Далее мы рассмотрим ряд интересных вариантов применения технологий M2M для нужд умного города.

**Система счёта пассажиров**

Система базируется на использовании счётчика пассажиров и шлюзах от компании Eurotech (рис. 7), [4]. Датчики подключаются к шлюзу и подсчитывают количество вошедших и вышедших пассажиров. В шлюзе данные привязываются к конкретной остановке с помощью системы позиционирования, а также проводится контроль отношения числа оплативших проезд к общему количеству пассажиров. С помощью этих данных можно контролировать как оплату проезда, так и загруженность транспорта на маршрутах, оптимизируя работу транспорта в зависимости от времени и дней недели.

**Контроль работы кондиционеров**

Шлюз, подключённый к системе кондиционирования, может собирать всю информацию о его работе и отправлять данные через облако в сервисную службу. Эти данные помогут планово и вовремя производить техобслуживание устройств для поддержания их в рабочем состоянии (рис. 8).

**Мониторинг окружающей среды**

Система мониторинга окружающей среды от Eurotech – это компактное масштабируемое решение, объединяющее несколько датчиков в единый блок. Такое легко устанавливаемое устройство анализирует состав воздуха, электромагнитные поля, уровень радиации и уровни звуковых помех. Системы мо-



Рис. 9. Датчик контроля воздуха ReliaSENS 18-12



# Решение для умной фабрики

Разрабатывайте и совершенствуйте свою умную фабрику

## Автоматизированный человеко-машинный интерфейс



**Серия PPC-F**  
Прочный промышленный панельный ПК



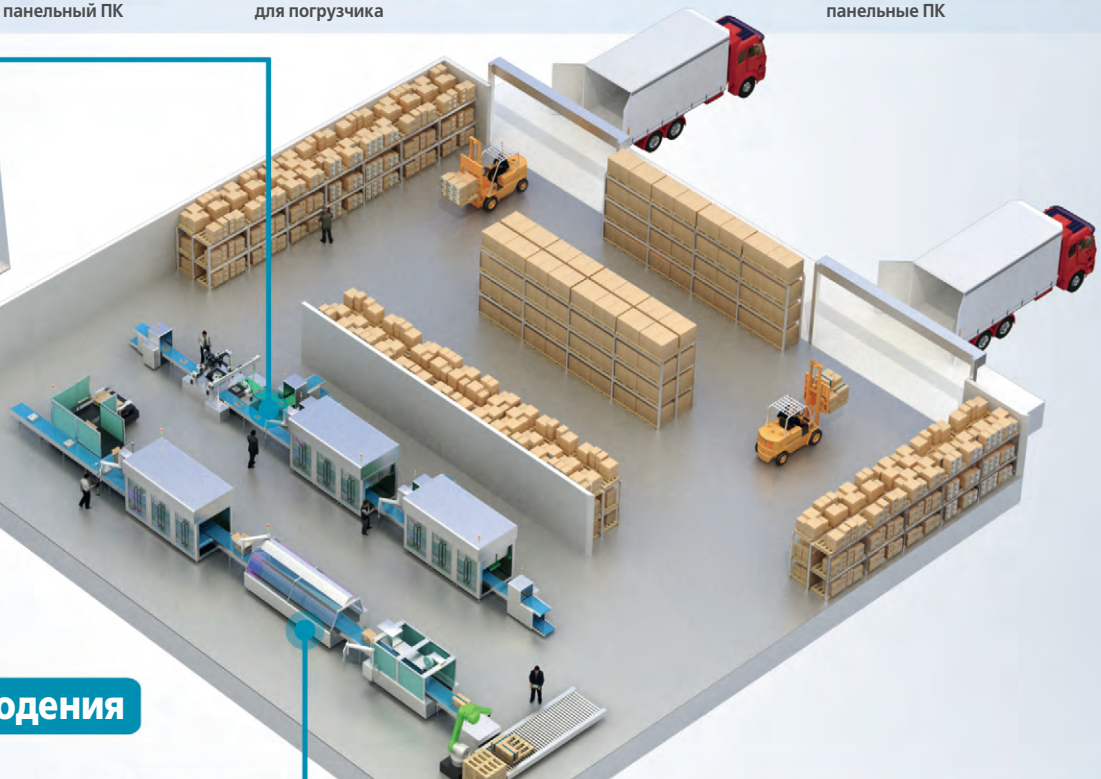
**UPC-V315-QM77**  
Панельный ПК для погрузчика



**ICEROCK3-T10-HU-R10**  
Планшетный ПК



**Серия AFL3 PPC**  
Лёгкие промышленные панельные ПК



## Система видеонаблюдения



**Серия DM-F**  
Промышленный монитор с плоской панелью и степенью защиты IP65



**HDC-301MS**  
1-канальная PCIe мини-карта видеозахвата



**HDB-301L**  
1-канальный блок видеозахвата



**PCIЕ-VC400**  
Плата видеозахвата

## Машинное зрение



**ITDB-100L**  
**ITDB-100HD**  
Высокоскоростное устройство чтения 2D-штрих-кодов



**HSC-U032MS**  
Лёгкая видеокамера USB 3.0



**Серия IOVU**  
Панельный ПК для RISC-систем ЧМИ



Примеры приложений машинного зрения



**IEI Integration Corp.**

No. 29, Zhongxing Rd., Xizhi Dist., New Taipei City 221, Taiwan  
TEL : +886-2-86916798 / +886-2-26902098 FAX : +886-2-66160028  
sales@ieiworld.com www.ieiworld.com

[www.ieiworld.com](http://www.ieiworld.com)

Реклама

нитинга окружающей среды от Eurotech подходят как для стационарных, так и для мобильных приложений. Удалённое управление и доступ к данным возможны через веб-интерфейс и приложения для смартфонов. Собираемую статистическую информацию с различными временными срезами можно экспортировать во внешние программы для проведения более сложных анализов.

ReliaSENS 18-12 (рис. 9) – это компактная, простая в установке система мониторинга окружающей среды, которая позволяет собирать и анализировать показатели качества атмосферного воздуха, электромагнитные поля, ионизирующие излучения, уровни звуковых помех (опционально). Благодаря облачным технологиям ReliaSENS 18-12 предлагает простой интерфейс для управления устройством и доступа к данным и предоставляет удобный веб-интерфейс и набор мобильных приложений, совместимых с платформами Android и iPhone, для постоянного контроля с помощью компьютеров, планшетов и смартфонов. Графический пользовательский интерфейс позволяет задавать пороговые значения для системы автоматического оповещения (например SMS, E-mail, Twitter и др.). Кроме этого, система генерирует статистические показатели по различным временным срезам. Данные могут быть легко экспортированы и интегрированы с существующими ИТ-системами для выполнения статистического анализа и определения пространственной и временной структуры генерации и распространения загрязняющих веществ.

### Контроль парковок

Ещё одним из интересных продуктов, поставляемых Eurotech, являются интеллектуальные камеры SekuCAM.

Эти камеры (рис. 10) сами могут анализировать и обрабатывать видеоданные по заложенным в них алгоритмам и передавать результаты в облако. Одной из интересных задач, решаемых данной камерой, является контроль парковок. Сама камера анализирует наличие свободных мест и может выдавать информацию на монитор, а также передавать в облачный сервис количество свободных мест. При этом любой водитель, подписавшийся на данный сервис, может получать информацию на смартфон о наличии свободных мест на ближайшей парковке (рис. 11).



Рис. 10. Интеллектуальная камера SekuCAM

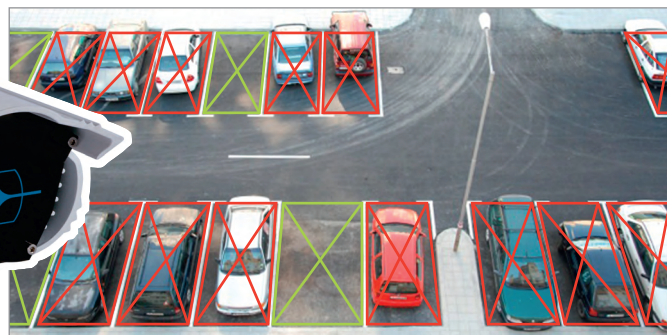


Рис. 11. Интеллектуальный контроль парковок в действии



Рис. 12. M2M-сервер Everyware Server

Это лишь небольшое количество сценариев применения M2M-технологий для умного города.

### M2M-сервер – облако в личном пользовании

Для тех задач, где необходимо своё собственное закрытое облачное решение, компания Eurotech представляет M2M-серверы, которые предлагают те же услуги, что и облачный сервис, но при этом размещаются на стороне заказчика. Простой в установке и настройке M2M-сервер может быть размещён в любом офисе компании или центре обработки данных, в течение нескольких минут все устройства в сети заказчика будут подключены и управляемы.

M2M-серверы обеспечивают:

- безопасное соединение устройств на основе протокола MQTT;
- управление данными (сбор, хранение, анализ и доступ);
- управление устройствами (обновление приложений, конфигурация).

Одним из таких продуктов является Everyware Server.

Это интеграционная M2M-платформа от Eurotech, разработанная для создания дополнительного уровня безопасности и конфиденциальности с использованием общественных облачных технологий или без них, охватывающая все возможности технологии Everyware Cloud, выполненная в виде надёжного аппаратного устройства для обеспечения удобного и полного контроля в центре обработки данных (рис. 12).

Это лишь небольшой пример того, где могут применяться технологии

M2M и какие продукты и решения уже присутствуют на рынке. Возможности применения M2M/IoT-решений практически безграничны: всё зависит от того, какие задачи необходимо решать.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

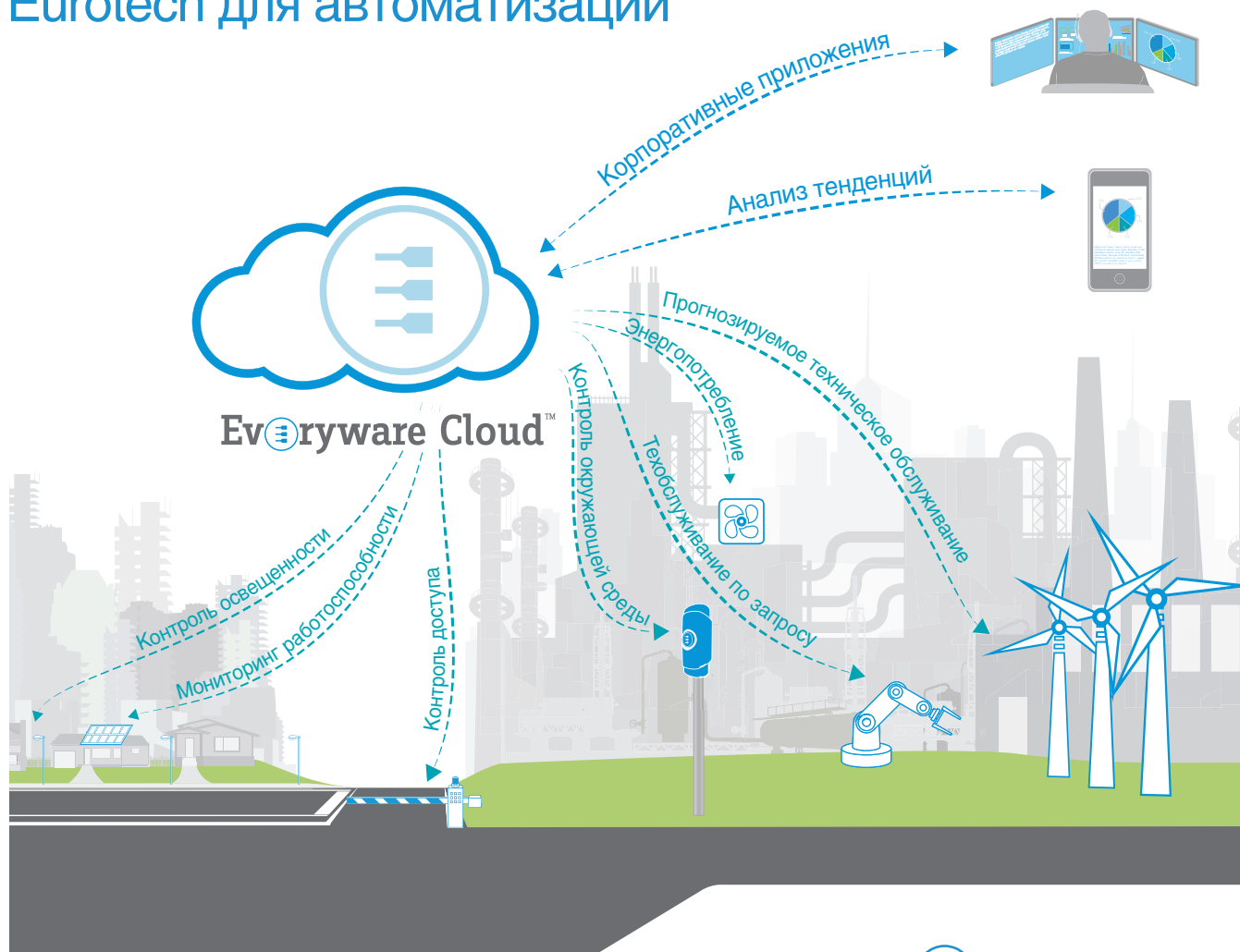
Имея более чем 20-летний опыт работы на рынке M2M-технологий, компания Eurotech предлагает широкий набор устройств, шлюзов, программного обеспечения и облачный сервис для того, чтобы быстро и эффективно решать различные задачи в рамках концепции умного города. Применение продукции и решений Eurotech позволяет разработчикам значительно снизить издержки на разработку и внедрение проекта, а также ускорить выход новых продуктов и решений на рынок. ●

### ЛИТЕРАТУРА

1. А. Жирков. Интернет вещей и облачные технологии Eurotech // Современные технологии автоматизации. – 2015. – № 2.
2. Ю. Широков. Архитекторы умных городов // Современные технологии автоматизации. – 2015. – № 2.
3. С. Солдатов. Smart City – город будущего // Современные технологии автоматизации. – 2015. – № 2.
4. А. Пятницких. Технология стереоскопического видения для точного подсчёта количества людей // Современные технологии автоматизации. – 2015. – № 1.

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

# Облачные технологии Eurotech для автоматизации



Решения Eurotech позволяют заказчикам удобно и безопасно подключать оборудование и датчики к корпоративным программным приложениям с помощью **Everyware Cloud™** — M2M-платформы.

## Выполняемые функции

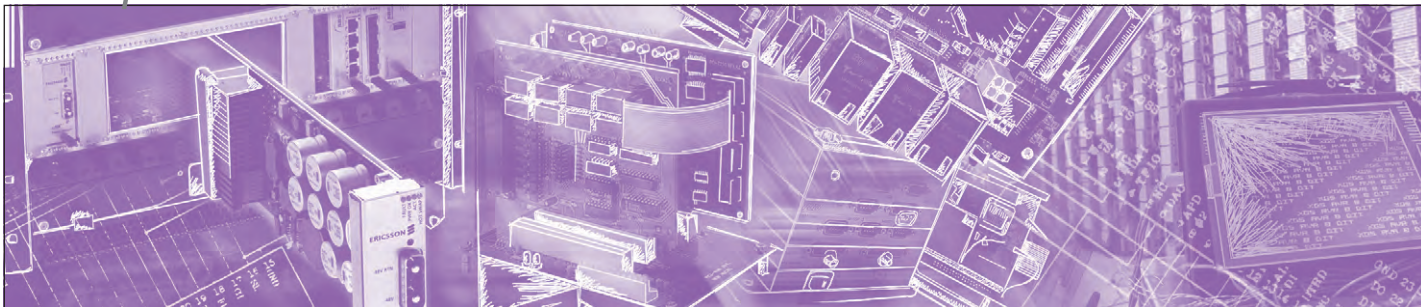
- Управление устройством
- Приложение для устройства и управления жизненным циклом
- Контроль состояния устройства/связи в режиме реального времени
- Поддержка промышленных протоколов
- Простая интеграция с корпоративными приложениями
- Сбор потоков данных с различных устройств в реальном времени
- Анализ данных в реальном времени, их хранение и предоставление исторических данных



## ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ EUROTECH

<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; 320-1959 • 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) 203-6020 • 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.: 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





Алексей Медведев

## Сделано в России. Защищённые встраиваемые компьютеры FASTWEL

В статье даётся представление о встраиваемых системах, рассматриваются основные типы встраиваемых промышленных компьютеров, приводятся примеры продукции российского производителя FASTWEL, а также рекомендации по применению.

### ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

**Встраиваемая система** (встроенная система, англ. *Embedded System*) — это специализированная микропроцессорная система управления, концепция разработки которой заключается в том, что такая система работает, будучи встроенной непосредственно в устройство, которым она управляет. Следовательно, устройство основано на базе встроенного процессорного модуля. Одним из примеров подобных устройств являются встраиваемые панельные и защищённые компьютеры. Именно о таких компьютерах пойдёт речь в данной статье.

В связи с тем, что встраиваемые процессорные модули зачастую предназначены для установки внутри более сложного устройства, при их разработке ключевую роль играют следующие факторы: низкое энергопотребление, малый размер, стойкость к механическим и климатическим воздействиям.

Процессорные модули промышленного назначения, как правило, изготавливаются в стандартных форм-факторах: VME, VPX, CompactPCI, MicroTCA, AdvancedTCA, MicroPC, EPIC, EBX, PC/104, StackPC, COM Express, ETX, SMARC, Qseven и прочих. Примерами таких модулей для промышленного или транспортного применения могут быть одноплатные компьютеры (SBC — Single Board Computer) или компьютерные модули (Computer-on-Module), которые

представляют собой законченное решение, включающее в свой состав все необходимые компоненты, обеспечивающие требуемую функциональность [1]. Минимальный набор компонентов включает в свой состав исполняющий процессор, ОЗУ и набор системной логики, поддерживающий определённый минимальный функционал, который обычно подразумевает последовательные порты (RS-232, USB), стандартные шины расширения, интерфейс подключения дисковой подсистемы (SATA) и не менее одного порта Ethernet. В качестве расширения функционала можно рассматривать встроенную дисковую подсистему, слот для карт памяти (CompactFlash, SD или microSD и т.п.), графическую подсистему, промышленные интерфейсы (например, изолированные CAN, RS-422/485 и др.), несколько Ethernet-портов, наличие шины PCI Express, аналогового и цифрового ввода-вывода.

Как правило, все компоненты являются напаянными (Soldered, или Onboard), но иногда производители предлагают использовать модули расширения для ОЗУ — модули памяти SODIMM или XR-DIMM.

### ВСТРАИВАЕМЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Встраиваемые промышленные компьютеры — это готовые встраиваемые

высокопроизводительные решения, выполняющие различные задачи в сложных условиях благодаря устойчивой конструкции и отсутствию вентиляторов. Промышленные компьютеры позволяют строить надёжные системы, предоставляющие гибкие возможности расширения и изменения функций, являются свободно программируемыми и поддерживают не только операционные системы (ОС) общего назначения, но и ОС реального времени (ОС РВ). Поэтому промышленные компьютеры находят широкое применение в таких отраслях, как промышленное производство, медицина, торговля, железнодорожный транспорт, судостроение, авиация, и в различных ответственных приложениях, требующих надёжного функционирования в жёстких условиях эксплуатации.

Встраиваемые промышленные компьютеры условно можно разделить на две основные категории: панельные (Panel PC) и защищённые встраиваемые (далее — защищённые) компьютеры. Отличительной особенностью панельных компьютеров является наличие средств визуализации и ввода-вывода. По сути это полноценный персональный компьютер, только реализованный в виде моноблока. Часто панельные компьютеры оснащаются сенсорным экраном, а на лицевой панели присутствуют только самые необходимые функциональные клавиши.

Имеющиеся средства визуализации и ввода-вывода позволяют использовать панельные компьютеры для организации человеко-машинного интерфейса (НМИ – Human Machine Interface). Отсюда и основные области их применения – терминалы или пульта оператора для управления и контроля в АСУ ТП, транспортных средствах (автомобильных, железнодорожных, судовых, авиационных), медицине, торговле и сфере обслуживания. В зависимости от условий применения панельные компьютеры могут иметь защищённое исполнение лицевой панели, всего корпуса или не иметь защиты вообще.

Примером промышленного панельного компьютера может служить изделие **FASTWEL** – бортовой панельный компьютер **ВМ301-02** (рис. 1). Он предназначен для использования на транспорте и в промышленности в условиях неблагоприятных механических и электромагнитных воздействий, в широком диапазоне температур от  $-50$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ . Компьютер имеет 10,4-дюймовый дисплей с разрешением  $800\times 600$  точек. ВМ301 выпускается в пылевлагозащитном исполнении не ниже IP54 по всей поверхности корпуса. Питание осуществляется от бортовой сети  $27\pm 6$  В постоянного тока.

В конструкцию изделия заложена возможность установки модулей расширения PC/104. ВМ301-02 обеспечивает вывод графической и звуковой информации, исполнение алгоритмов управления и диагностики, обработку информации, введённой оператором с клавиатуры.

Защищённые встраиваемые компьютеры, в отличие от панельных, не имеют встроенного дисплея и клавиатуры. Защищённые компьютеры – это, как правило, заключённый в корпус набор промышленных модулей, соединённых между собой в соответствии с тем или иным стандартом. Объединение модулей между собой возможно по двум



Рис. 1. ВМ301-02 – интегрированный пульт индикации и управления

принципам: магистрально-модульному либо стековому.

Для построения магистрально-модульной системы применяются слотовые одноплатные компьютеры, которые устанавливаются в шасси с пассивной объединительной платой (кросс-платой). Примерами таких систем могут служить наиболее распространённые системы форматов CompactPCI, VME, AdvancedTCA, MicroPC. Защищённое исполнение в таких системах достигается путём использования защищённых шасси. Применение модулей с кондуктивным теплоотводом на корпус позволяет избавиться от необходимости использования воздушных фильтров и систем вентиляции непосредственно в шасси и, как следствие, от необходимости создавать внутри шасси избыточное давление для защиты от пыли – всё это существенно снижает требования к обслуживанию таких систем, повышает их ресурс и надёжность [2].

Стековые системы не используют объединительную плату, а соединение модулей осуществляется путём подсоединения модулей друг к другу через стековые разъёмы, на которые выведена объединительная шина. К стековым системам принадлежат, в первую очередь, модули, соответствующие спецификациям PC/104, PC/104-Plus, PCI-104, PCI-104 Express, StackPC, EPIC, EBX, 3,5". Стековые системы устанавливаются в корпуса, причём весьма ограниченного размера. В таких корпусах лицевой панелью является одна из сторон корпуса, на которую выведены необходимые интерфейсные разъёмы.

С вариантом организации защищённого компьютера на базе модулей PC/104 можно ознакомиться на примере встраиваемых компьютеров FASTWEL серии МК. В данных решениях для защиты стека используется цельный корпус, рассчитанный на определённое количество стековых модулей. Теплоотвод осуществляется через боковые стенки корпуса, а вывод всех необходимых интерфейсов организован на лицевой панели. Такая конструкция обеспечивает компактное расположение интерфейсных разъёмов и позволяет производить установку корпуса в нишу без доступа к его задней и боковым стенкам. Защита от пыли и/или влаги обеспечивается за счёт применения герметизированных интерфейсных разъёмов. Одним из достоинств таких защищённых систем является возможность их функционального расширения. Ведь в данном случае



Рис. 2. МК306 – модульный компьютер для АСУ ТП

в стек можно устанавливать любые модули расширения соответствующего форм-фактора, в том числе и самостоятельно разработанные заказчиком специализированные модули; всё, что необходимо в данном случае, – это переработка только одной детали корпуса – лицевой панели, а остальное будет без изменений.

Модульный компьютер **МК306** (рис. 2) предназначен для использования в системах автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), при этом необходимые требования по пылевлагозащите обеспечиваются внешними конструктивными решениями. МК306 может также использоваться в качестве лабораторного оборудования для разработки ПО и прототипов систем на базе модуля контроллера CPC306. Отличительной особенностью компьютера FASTWEL МК306 являются развитые коммуникационные возможности ( $2\times$ Ethernet 10/100,  $2\times$ RS-232,  $2\times$ RS-422/485) и наличие аналогового и дискретного ввода-вывода. Поддерживаются 8 каналов изолированного аналогового ввода, 2 канала изолированного аналогового вывода и  $3\times 24$  линии дискретного ввода-вывода, совместимые с модулями UNIO96-5. МК306 не использует принудительного охлаждения и не содержит движущихся частей.

Использование в составе изделия интеллектуального источника питания PS351 даёт дополнительные возможности для применения изделия в условиях длительной необслуживаемой эксплуатации или при питании от возобновляемых источников энергии (солнечной и ветровой):

- возможность включения/отключения по календарному расписанию, по внешним событиям и т.д.;
- сторожевой таймер, отключающий/включающий питание компьютера;
- ведение журнала системных событий;



Рис. 3. МК307 – модульный компьютер для применения на транспорте



Рис. 4. МК308 – модульный компьютер для специальных применений

- поддержка резервного канала питания.

Компьютер **МК307** (рис. 3) представляет собой базовую платформу для создания вычислительных и управляющих систем, эксплуатируемых в неблагоприятных условиях окружающей среды. Компьютер ориентирован на использование в мобильных и транспортных системах. Доступ к разъемам со стороны лицевой панели и наличие монтажной платформы для быстрой установки позволяет встраивать компьютер в глухие ниши. МК307 реализован на базе модулей формата PC/104, PC/104-Plus, размещенных в корпусе со степенью защиты IP65. Конструктив позволяет устанавливать до пяти модулей расширения. Для вывода сигналов от модулей расширения на лицевой панели предусмотрены четыре 18-контактных разъема.

Компьютер **МК308** (рис. 4) предназначен для использования в информационно-управляющих системах специализированных транспортных средств, в том числе на гусеничном ходу. МК308 построен на базе двухъядерного процессора Intel Atom D510, производительности которого достаточно для решения сложных вычислительных и картографических задач. Наличие видеоинтерфейсов VGA и LVDS позволяет применять компьютер совместно с большим

перечнем защищенных дисплеев и отображать видеоинформацию с высокой степенью детализации. Для хранения картографических данных предусмотрена возможность установки твердотельного накопителя CompactFlash. Ориентация транспортного средства на местности в МК308 обеспечивается модулем GPS/GLONASS. Компьютер легко встраивается в бортовую информационно-управляющую систему благодаря наличию двух каналов Gigabit Ethernet. Для контроля периферийных устройств, таких как датчики состояния оборудования и приборы систем безопасности, служат интерфейсы RS-232/485/422 и CAN. Для подключения IBM PC совместимой периферии имеются три порта USB 2.0, а для удаленного обмена данными – модули GSM/GPRS и Wi-Fi. Модульная конструкция МК308 поддерживает установку до 7 модулей расширения PC/104-Plus. Компьютер имеет степень защиты корпуса IP65.

Изделия МК306, МК307 и МК308 работают от сети постоянного тока с напряжением питания 10...36 В и в диапазоне рабочих температур от -40 до +70°C, устойчивы к воздействию одиночных ударов до 100g и вибрации до 5g.

Помимо данных изделий можно обратить внимание и на менее защищенные решения FASTWEL – компьютеры МК150 и МК905, нацеленные в основном на рынок АСУ ТП.



Рис. 5. МК150 – модульный компьютер с интерфейсом FBUS



Рис. 6. МК905 – модульный компьютер с интерфейсом FBUS

**МК150** предназначен для решения задач средней производительности в системах управления или видеонаблюдения (рис. 5). Он может быть установлен как на DIN-рейку, так и на панель. МК150 обеспечивает возможность непосредственного подключения модулей ввода-вывода FASTWEL I/O. Особенностью компьютера служит наличие каналов дискретного ввода-вывода, энергонезависимой памяти и 4 входов для подключения аналоговых видеокамер PAL/SECAM/NTSC.

Особенностью **МК905** (рис. 6) является возможность организации работы в условиях длительной необслуживаемой эксплуатации при экстремально низких температурах с ограничениями мощности электропитания. Компьютер реализован на базе процессора AMD Geode LX800 и может использоваться как автономно, так и в качестве элемента распределенной системы сбора данных и управления. МК905 обеспечивает возможность непосредственного подключения модулей ввода-вывода FASTWEL I/O а также допускает установку до двух дополнительных модулей расширения PC/104-Plus.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Защищенные компьютеры FASTWEL серии МК – далеко не единственные решения в своём роде, но мало какие их аналоги могут похвастаться подобными характеристиками, при том что компьютеры серии МК являются полностью российскими разработками, ориентированными в первую очередь на отечественных потребителей.

Изделия FASTWEL производятся в России с максимальным учётом требований российских потребителей. Хочется верить, что данная продукция будет по достоинству оценена системными интеграторами и процесс импортозамещения в стране приобретёт новый импульс. ●

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокин А. Промышленные компьютеры для встраиваемых систем // Современные технологии автоматизации. – 2011. – № 1.
2. Медведев А. Особенности построения бортовых систем с кондуктивным охлаждением // Современные технологии автоматизации. – 2015. – № 3.

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



# Fastwel

-40°C / +85°C

РОССИЙСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ



## StackPC. Курс на импортозамещение



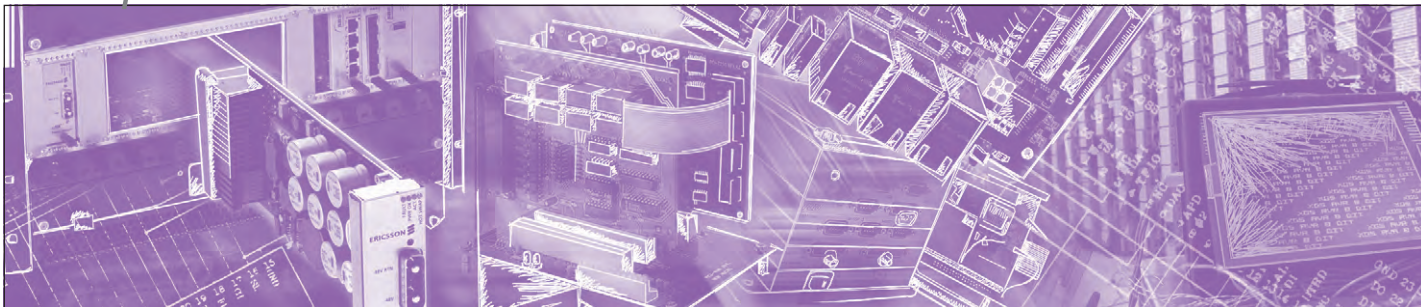
- Разработано и произведено в РФ
- Долговременная доступность
- Выделенная техническая поддержка

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL

**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





Пётр Галаган

## Платформа ГРИФОН для решения задач встраиваемых систем специального назначения

В статье представлены основные сведения об отечественной многоцелевой высокопроизводительной гетерогенной вычислительной платформе ГРИФОН в контексте общих подходов к созданию высокопроизводительных вычислительных встраиваемых систем.

### Введение

Все встраиваемые системы, с точки зрения рисков, наступающих по причине отказа аппаратуры, можно разделить на встраиваемые системы общего и специального назначения.

Так, под специальным назначением понимается применение встраиваемых систем для таких задач, где риски выхода из строя или частичного отказа аппаратуры приводят к необратимым масштабным негативным последствиям.

К специальным применениям однозначно можно отнести использование встраиваемых систем на сложных объектах и для ответственных задач. Это прежде всего объекты атомной энергетики и нефтегазовой отрасли, транспорт, системы управления опасными процессами в промышленности, вооружение и военная техника.

Исходя из областей применения, в том числе и в качестве бортовой аппаратуры, требования к надёжности и безотказности встраиваемых систем специального назначения существенно выше, чем для встраиваемых систем общего назначения. Кроме того, большинство прикладных задач ответственных применений весьма ресурсоёмки и требуют как больших вычислительных ресурсов для организации высокопроизводительных вычислений (HPC – High

Performance Computing), так и наличия мощных аппаратных ресурсов для реализации прикладных процессов ввода-вывода при необходимости работы с большими объёмами данных (Big Data). Поэтому рынок встраиваемых систем специального применения всегда был и будет являться одним из наиболее высокотехнологичных.

Специально для успешного решения подобных ответственных задач в ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» была разработана новая отечественная высокопроизводительная гетерогенная вычислительная платформа ГРИФОН (ВГВП ГРИФОН, далее ГРИФОН, рис. 1).

ГРИФОН представляет собой универсальную суперкомпьютерную вычислительную платформу для решения практических задач высокопроизводительных вычислений в жёстких условиях эксплуатации – при критических массогабаритных ограничениях аппаратной части – для решения HPC-задач встраиваемого класса.

Большинство задач встраиваемого класса, для которых

необходимо применение HPC-решений, на мировом рынке отнесены к отдельному сегменту – HPEC (High Performance Embedded Computing). Сегодня HPEC – это особый рынок, объединяющий сразу несколько сегментов в один уникальный сегмент со своими потребителями, игроками, прикладными задачами и, конечно, со своими подходами к созданию HPEC-решений.

Укрупнённо можно выделить следующие основные подходы к созданию HPEC-решений.

1. Открытая архитектура.
2. Массогабаритные ограничения и энергоэффективность.
3. Возможность применения в жёстких условиях эксплуатации.
4. Возможности по созданию многопроцессорных конфигураций.

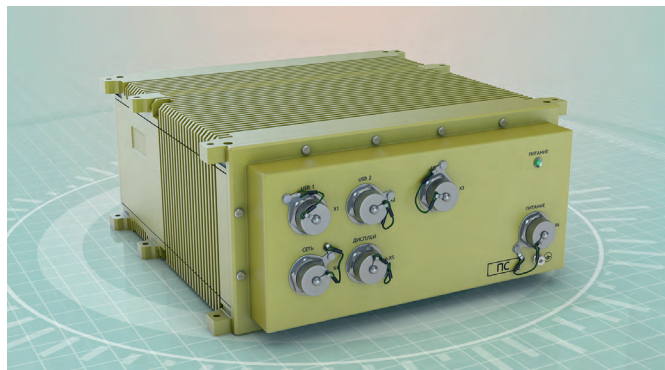


Рис. 1. Внешний вид базового вычислительного блока ГРИФОН

5. Низкие задержки и высокоинтенсивный интерконнект между вычислителями.
6. Высокая вычислительная плотность — максимальная производительность на кубический сантиметр.
7. Богатые ресурсы ввода-вывода данных, как в цифровом, так и в аналоговом виде.
8. Гетерогенность вычислительной среды.

Платформа ГРИФОН — это современное НРЭС-решение отечественного производства, построенное с учётом всех перечисленных подходов и реализующее целостную концепцию многоцелевой высокопроизводительной вычислительной платформы с гетерогенной вычислительной средой для решения задач высокопроизводительных вычислений в жёстких условиях эксплуатации.

Рассмотрим подробнее воплощение каждого из перечисленных подходов в платформе ГРИФОН.

### Подход 1: открытая архитектура

Для максимально оперативного и рентабельного построения встраиваемых вычислительных систем (НРЭС-систем), объединяющих зачастую большое количество разнородных вычислительных ресурсов, как правило, используются унифицированные модульные стандарты. От выбора стандарта будет зависеть цикл жизни прикладной системы, её модернизационный потенциал, обратная совместимость и стоимость серийного производства изделий, построенных на его базе.

Именно по этим причинам одним из головных принципов построения НРЭС-решений является применение открытых технологических стандартов и спецификаций. Особую актуальность для отечественных предприятий это приобретает сегодня, когда современная внешнеполитическая обстановка характеризуется высокой степенью нестабильности, что напрямую отражается на многих отраслях отечественной промышленности. Прогнозировать перспективы отношений с западными поставщиками электроники не берётся никто, поэтому отечественным предприятиям, применяющим специальное оборудование для решения ответственных задач, как никогда необходимо иметь уверенность в выборе применяемой электроники на ближайшую и среднесрочную перспективу. Эта уверенность может быть обоснованно подкреплена применением отечественных

решений, построенных на максимальном наборе открытых стандартах.

Для создания платформы ГРИФОН применён набор современных открытых технологических стандартов с сохранением всех их преимуществ. Платформа ГРИФОН построена на базе полностью открытого модульного технологического стандарта CompactPCI Serial, а в качестве основного транспортного интерконнекта используется открытый стандарт PCI Express.

### CompactPCI Serial

Существенным преимуществом спецификации CompactPCI Serial является доступная и прозрачная документация. Спецификация CompactPCI Serial чётко и однозначно определяет назначение всех элементов, от описания механической конструкции до назначения всех типов контактов. Спецификация описывает и логический уровень взаимодействия, например, топологию применяемых в стандарте интерконнектов — PCIe, Ethernet, SATA, USB и т.д., в то время как ряд широко применяемых модульных стандартов, например VPX, OpenVPX, MicroTCA и т.п., представлен набором более сложно задокументированных спецификаций и системных профилей, далеко не всегда открытых для отечественного производителя. Так, спецификация CompactPCI Serial предлагает широкие возможности по применению модулей из семейства предшествующих спецификаций — PICMG 2.0, 2.30, 2.16.

По ряду оценок, стандарт будет актуален в следующие 15–25 лет, что обеспечивает не только высокую совместимость, но и долгий жизненный цикл изделий на базе платформы ГРИФОН.

### PCI Express

Для платформы ГРИФОН в качестве основного транспортного интерконнекта при межмодульном взаимодействии используется последовательная шина PCI Express 3-го поколения. Отличаясь высокой пропускной способностью и низкими задержками, PCI Express не имеет лицензионных ограничений на использование и на масштабируемость, в отличие от ряда аналогичных интерфейсов.

Кроме того, сегодня PCI Express является самым распространённым открытым интерфейсом, встроенным в подавляющее большинство микропроцессоров, что обеспечивает следующие преимущества:

- даёт широкие возможности по применению максимально расширенной элементной базы для изготовления вычислительных модулей;
- позволяет использовать отечественную элементную базу (процессоры с архитектурой Эльбрус, Байкал) наряду с зарубежной в одной вычислительной системе;
- при попадании той или иной номенклатуры электронных компонентов под ограничения ввоза на территорию РФ есть возможность изыскать требуемые компоненты из максимально широкого перечня, не попавшего под эти ограничения, и оперативно провести планирование и сам переход на аналоги.

С учётом современной внешнеполитической обстановки очевидно, что применение открытых стандартов сегодня и есть гарантия совместимости аппаратных вычислительных ресурсов и длительного жизненного цикла прикладных систем, построенных на их основе.

### Подходы 2–3: массогабаритные ограничения для применений в жёстких условиях эксплуатации

Для НРЭС-систем, работающих в составе бортовой аппаратуры объектов вооружения (на борту летательных аппаратов, в составе бортовой аппаратуры морского или сухопутного базирования), кроме высоких требований к вычислительным ресурсам, предъявляются также существенные требования по массогабаритным характеристикам аппаратной составляющей прикладной системы при наличии внешних воздействующих факторов (ВВФ) окружающей среды. К последним относятся постоянные или периодические вибрационные/ударные нагрузки, расширенный диапазон рабочих температур, а также влияние ряда других ВВФ. Платформа ГРИФОН ориентирована на применение в жёстких условиях эксплуатации, где требуется максимальная устойчивость к воздействию факторов окружающей среды.

Конструктивно платформа ГРИФОН состоит из базовых вычислительных блоков. Внешний вид вариантов конструктивных исполнений представлен на рис. 2.

Стойкость ГРИФОН к неблагоприятным ВВФ соответствует требованиям ГОСТ РВ 20.39.304-98, что позволяет применять ГРИФОН для прикладных

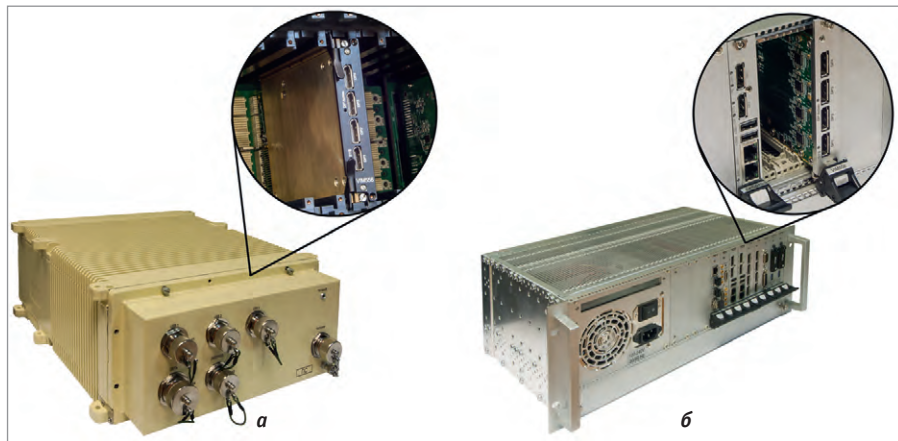


Рис. 2. ГРИФОН-К (а), ГРИФОН-С (б)

систем как стационарного, так и бортового базирования.

Базовый вычислительный блок представлен в двух конструктивных исполнениях: ГРИФОН-К с кондуктивной системой отведения тепла и ГРИФОН-С с системой принудительного воздушного охлаждения.

**ГРИФОН-К** – бортовое исполнение (рис. 2а), ориентированное на применения в условиях массогабаритных ограничений при влиянии ряда неблагоприятных ВВФ. В ГРИФОН-К используется кондуктивный отвод тепла от функциональных модулей с использованием клиновидных зажимов с дальнейшим конвекционным охлаждением корпуса. Составные части ГРИФОН-К не имеют подвижных элементов, а сами модули встроены в теплосъёмную каскаду, что позволяет применять ГРИФОН-К в составе бортовой аппаратуры.

**ГРИФОН-С** – промышленное исполнение с заявленными требованиями к основным ВВФ (рис. 2б). В данном исполнении базовый блок ГРИФОН может быть установлен в стандартную телекоммуникационную стойку 19". Для отвода тепла используется метод принудительного воздушного охлаждения функциональных модулей и самого корпуса ГРИФОН-С.

Для НРЕС-решений характерна высокая вычислительная плотность (см. подход б): необходимо в минимальный объём аппаратуры уместить максимально производительную вычислительную конфигурацию, что может создать определённый порог суммарной рассеиваемой способности бортовой аппаратуры. Кроме того, для некоторых бортовых систем, например для аппаратуры подводных судов, актуальны требования допустимого уровня шума работы аппаратуры. Учитывая данные факторы, согласно поэтапному плану реализации

концепции ГРИФОН в настоящее время ведутся работы по созданию конструктивного исполнения с использованием жидкостной системы охлаждения. Это позволит существенно улучшить рассеивающую способность вычислительных блоков ГРИФОН, а с другой стороны, минимизировать уровень шума при работе бортовой аппаратуры.

Наличие нескольких вариантов конструктивных исполнений и соответствие требованиям ГОСТ РВ 20.39.304-98 покрывает потребности всех областей использования и делает возможным применение изделий на базе ГРИФОН как для объектов автоматизации стационарного базирования с заявленными требованиями стойкости к ВВФ, так и для аппаратуры мобильного базирования – сухопутного, морского или воздушного.

**Подходы 4–5:  
возможность создания  
многопроцессорных  
конфигураций и  
высокоинтенсивный  
интерконнект**

Все НРЕС-решения являются встраиваемыми, но не все встраиваемые системы можно отнести к области НРЕС. Так, существует большое количество встраиваемых систем для эксплуатации в суровых условиях, выполняющих строго определённый набор функций.

При этом для них не предъявляются требования по реконфигурируемости или решению на их базе задач высокопроизводительных вычислений.

Прикладные же НРЕС-задачи, как правило, более трудоёмки и требуют обеспечения существенно больших ресурсов и возможностей по организа-

ции сложных вычислительных процессов.

ГРИФОН – это многоцелевая магистрально-модульная НРЕС-платформа (рис. 3). Модульный подход позволяет оперативно создавать проблемно-ориентированные конфигурации ГРИФОН за счёт выбора и установки в вычислительный блок необходимого набора прикладных модулей, исходя из потребности при решении той или иной прикладной задачи.

Для наращивания аппаратных ресурсов и вычислительной мощности представляется возможным масштабировать решение, объединяя блоки ГРИФОН по линиям высокоскоростных интерфейсов (10 Gigabit Ethernet, PCI Express). Так, базовый вычислительный блок ГРИФОН оснащён стандартной кросс-платой CompactPCI Serial на 9 посадочных мест для функциональных модулей.

В качестве транспортного интерконнекта при межмодульном взаимодействии используется последовательная шина PCI Express 3-го поколения (Gen3). По объединительной плате базового вычислительного блока ГРИФОН заведены линии PCI Express Gen3 в составе двух x8 и шести x4 в реализации 3U (рис. 4). При этом первый слот является системным (слот 1 на рис. 4), остальные могут быть укомплектованы модулями произвольно.

Для того чтобы максимально раскрыть потенциал платформы ГРИФОН, в ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» разработан набор функциональных модулей (табл. 1). Одним из уникальных является модуль коммутации PCI Express – KIC551. Будучи установленным в системный слот, модуль KIC551 позволяет задействовать для коммутации все линии кросс-платы PCI Express по всей ширине их контактов, а именно две линии x8 + шесть линий x4 шины PCI Express Gen3. При этом суммарная максимальная теоретическая пропускная способность внутри базового вычислительного блока ГРИФОН составляет до 640 Гбит/с.

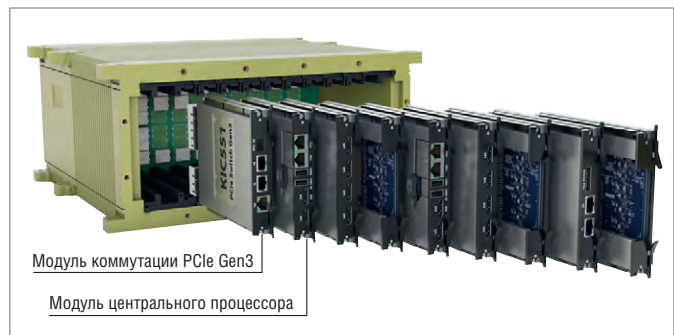
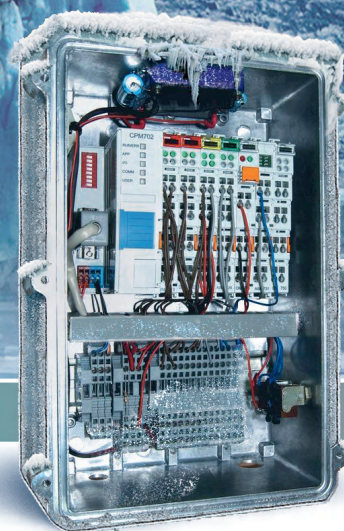


Рис. 3. Модульная структура базового вычислительного блока ГРИФОН

**Применяется там, где нужно,  
а не там, где можно**



## FASTWEL I/O

**Модульный программируемый контроллер,  
созданный с учётом ваших требований**

- 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
- Сервис точного времени на базе GPS/GLONASS PPS
- Модули ввода/вывода с контролем целостности цепей

**-40...+85°C**



CPM711

- Протокол передачи данных CANopen
- Сетевой интерфейс CAN



CPM712

- Протокол передачи данных Modbus RTU, DNP3
- Сетевой интерфейс RS-485



CPM713

- Протокол передачи данных Modbus TCP, DNP3
- Сетевой интерфейс Ethernet



CPM704









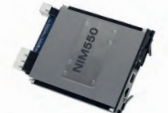
- Протокол передачи данных PROFIBUS DP V1
- Сетевой интерфейс PROFIBUS

**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL**



Перечень функциональных модулей в формате 3U ComactPCI Serial, совместимых с платформой ГРИФОН

Таблица 1

Модель	Внешний вид	Описание
<b>Вычислительные модули</b>		
CPC512		Процессорный модуль на базе Intel Core i7 (2/4 Cores). Напаемая двухканальная оперативная память DDR3 до 8 Гбайт. Поддержка режима работы Non-Transparent для портов FatPipe#1 x8. Поддержка режима DMA для портов x8. Возможна поставка 6 видов конфигурации модуля.
FPU500		Модуль реконфигурируемого процессора на базе ПЛИС Xilinx Virtex-6, 7. Предназначен для построения высокопроизводительных SDR-систем с параллельной цифровой обработкой данных реального времени. Предусмотрен НРС-соединитель для установки мезонинного модуля FMC одиночной ширины (Single Width).
VIM556		Модуль графического контроллера предназначен для использования в составе высокопроизводительных встраиваемых и бортовых систем автоматизации. В зависимости от исполнения в состав модулей VIM556, VIM556RC входит высокопроизводительная графическая карта стандарта MXM 3.0 – NVIDIA Quadro или AMD Radeon.
FPU501		Модуль реконфигурируемой ПЛИС Kintex UltraScale. Предусмотрен как альтернативный/дополнительный вариант процессорно-вычислителя модулю FPU500. Также предусмотрен НРС-коннектор для FMC – Single Width мезонинного модуля.
CPC513 (Эльбрус)	В РАЗРАБОТКЕ	Процессорный модуль на базе отечественного процессора Эльбрус-4С.
CPC514 (Байкал)	ПЛАНИРУЕТСЯ	Процессорный модуль на базе отечественного процессора Байкал-М.
<b>Интерфейсные модули</b>		
KIC551		Модуль коммутации PCIe/10 Gigabit Ethernet PCIe Gen3 с поддержкой коммутации 54 каналов/12 портов PCIe. Поддержка режимов работы Peer-to-Peer и Multicast. Поддержка FailOver-режима работы порта систем с резервированием. Поддержка соединения Fiber Optic PCI Express на скорости до 64 GT/s на дистанции до 50 м. Интерфейс SFI 10 Gigabit.
KIC552		Модуль расширения PCIe Gen3 служит для подключения к системе PCIe устройств в режиме PCIe x8 по высокоскоростному электрическому или оптическому кабельному соединению.
KIC550		Модуль-носитель HDD. Предназначен для расширения функциональных возможностей процессорных модулей. Поддержка жёстких дисков с интерфейсами SATA и SATA II с габаритными размерами 100x70x9,5 мм (2,5"), RAID.
<b>Модули ввода-вывода</b>		
DIC551		Универсальный модуль ввода-вывода с мезонинным разъёмом для систем CompactPCI Serial. Поддержка до двух мезонинов одиночной ширины или одного двойного размера.
VIM552		Модуль видеопроцессора позволяет расширить графические возможности по сравнению с интегрированной на процессорных модулях CompactPCI Serial (например, модуля CPC512) видеоподсистемой и имеет возможность подключения двух мониторов по интерфейсам DVI-I и VGA.
VIM554		Модуль аудиовидеозахвата предназначен для использования в системах, где требуется ввод, обработка и запись аналоговых видеосигналов в стандартах PAL, SECAM и NTSC.
NIM550		Модуль предназначен для подключения системы к сети через оптическое кабельное соединение по двум независимым портам 10 Gigabit Ethernet, стандарт IEEE 802.3ae 10GBase-SR/SW. Реализация оптического интерфейса осуществляется с использованием трансиверов стандарта SFP+.

Таким образом, на базе платформы ГРИФОН впервые задействован весь потенциал интенсивности межмодульного взаимодействия стандарта CompactPCI Serial в реализации 3U.

Соединение модулей с подключением через коммутатор PCI Express на физическом уровне соответствует топологии «звезда», при этом на логическом уровне модули могут взаимодействовать между собой в режиме прямого доступа к памяти (DMA) с поддержкой транзакций «каждый с каждым» (Peer-to-Peer).

Такой подход, наряду с применяемой высокоскоростной последовательной шиной PCI Express, позволяет строить различные мультипроцессорные вычислительные контуры и организовывать параллельно-конвейерную обработку данных любой сложности.

### Подходы 6–7: ВЫСОКАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ И РЕСУРСЫ ВВОДА-ВЫВОДА

Пожалуй, ключевой характеристикой современных суперкомпьютеров является пиковая производительность, выражаемая во FLOPS (FLoating-point Operations Per Second), то есть в пиковом значении количества операций с плавающей запятой, совершённых вычислительной системой за секунду. Как известно, для вычисления данного значения применяется набор тестов на базе программной библиотеки LINPACK, при этом не учитываются другие характеристики вычислительной системы, такие как возможность работы с большим объёмом разнородных данных, масса, габариты или, например, энергоэффективность вычислительной системы.

Рейтинг суперкомпьютеров TOP500 как раз и строится на базе показателей пиковой производительности. Для встраиваемых систем специального назначения высокая производительность, безусловно, является важной характеристикой, но при этом необходимо уместить максимальную вычислительную производительность в минимальный габаритный объём, например, для бортового применения. Поэтому, учитывая назначение, для описания производительности HPEC-решений применяются удельные характеристики как более информативные и корректные. Такой характеристикой служит значение вычислительной плотности, выраженной во FLOPS на кубический сантиметр объёма аппаратуры – FLOPS Per Cubic cm.

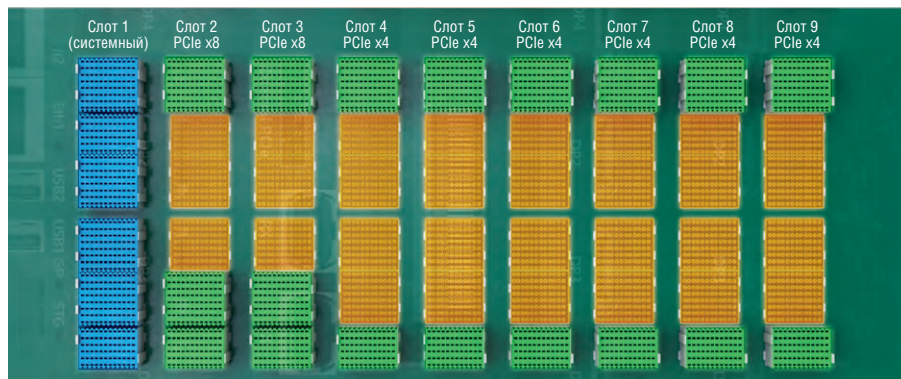


Рис. 4. Схематическая иллюстрация фронтального расположения коннекторов кросс-платы базового блока ГРИФОН

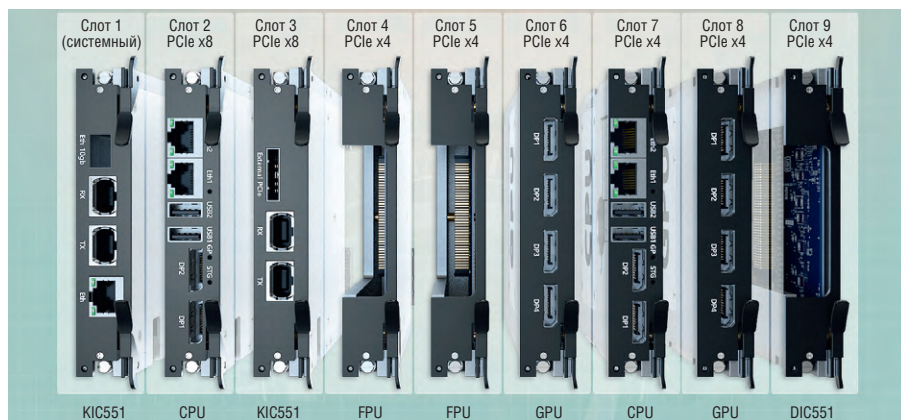


Рис. 5. Возможная конфигурация вычислительного блока ГРИФОН

Для платформы ГРИФОН представляется возможным использовать широкую номенклатуру вычислительных модулей на базе современных высокопроизводительных компонентов (табл. 1), что позволяет получить высокие показатели производительности вычислительных систем, построенных на базе ГРИФОН.

Конфигурация вычислительных блоков ГРИФОН зависит от потребностей в вычислительных ресурсах при решении той или иной прикладной задачи. Одна из возможных конфигураций базового вычислительного блока представлена на рис. 5.

Для ввода-вывода данных в вычислительный контур изделий на базе ГРИФОН предусмотрено несколько вариантов.

Простейший способ — ввод данных по сети 10 Gigabit Ethernet через коммутатор KIC551 или модуль NIM550 — двухканальный контроллер оптического или проводного 10 Gigabit Ethernet.

При необходимости быстрой предварительной обработки большого объема данных в цифровом или аналоговом виде может быть использован способ ввода в вычислительный контур изделия через интерфейсы на базе мезонинных модулей FMC.

Так, для минимизации задержек и экономии ресурсов центрального процессора данные могут быть переданы непосредственно для обработки на ПЛИС без транзита по транспортной шине и обработки хостом (ЦП). Во всех модулях на базе ПЛИС (FPU500 и FPU501) предусмотрен мезонинный разъем НРС (слоты 4 и 5 на рис. 5).

При меньших потребностях в оперативной обработке или быстром вводе-выводе данные могут быть введены с использованием модуля ввода DIC551 (слот 9 на рис. 5), который также оснащен мезонинным разъемом.

Ещё одним способом ввода данных могут служить слоты расширения PCIe, размещенные на модуле KIC552, предназначенном для соединения блоков между собой с разнесением до 50 метров или ввода данных по PCIe (слот 3 на рис. 5).

Кроме этого, в состав платформы ГРИФОН включен широкий набор интерфейсов для подключения различных периферийных устройств (табл. 1), а при необходимо-

сти использования для ввода-вывода каких-либо других интерфейсов (мало распространенных, устаревших или нестандартных) модули могут быть оперативно дополнены нужными интерфейсами по требованиям заказчика.

Возможности гибкого конфигурирования ГРИФОН позволяют строить малогабаритные высокопроизводительные системы с адаптивным наращиванием функционала и вычислительной мощности изделий или создавать распределенные системы на базе ГРИФОН путём каскадирования блоков по PCI Express x8 или 10 Gigabit Ethernet (рис. 6).

### Подход 8: ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Решение современных вычислительных задач систем специального назначения связано с обработкой высокоинтенсивных потоков разнородных данных — это сигнальная информация, зашифрованный трафик, данные от многочисленных датчиков, потоковое видео и т.д. При этом для максимально эффективной обработки структурно-разнородной информации целесообразно использовать вычислители-обработчики различных архитектур, наиболее подходящих для каждого типа данных. В ГРИФОН предусмотрена такая возможность, потому что ГРИФОН — это гетерогенная вычислительная платформа.

Сегодня для организации вычислительных процессов для платформы ГРИФОН разработаны вычислительные модули на базе наиболее востребованных архитектур (рис. 7).

В качестве модуля ЦП представлен процессорный модуль CPC512 на базе Intel Core i7, для решения специальных задач — модули FPGA: FPU500 на базе Virtex 6, 7 и FPU501 на базе Kintex Ultrascale, для решения графических или других вычислительных задач возможно использование линейки модулей VIM556 на базе графических карт NVIDIA или AMD (табл. 1). Кроме то-

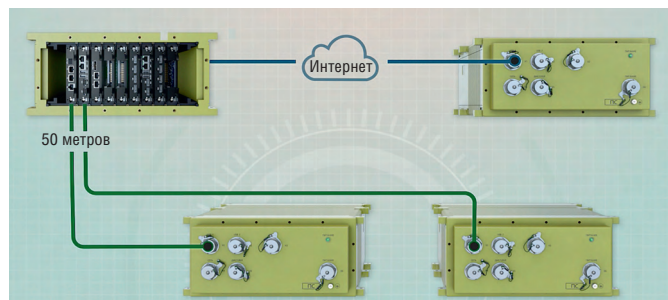


Рис. 6. Пример объединения трёх вычислительных блоков ГРИФОН, разнесённых на 50 метров, по линиям PCIe x8 и подключения удалённого ресурса на базе ГРИФОН через сеть Интернет по 10 Gigabit Ethernet

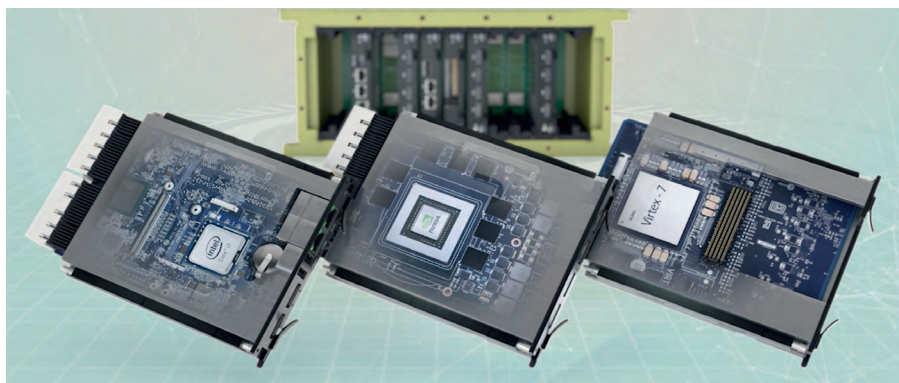


Рис. 7. Вычислительные модули ГРИФОН на основе трёх базовых архитектур

го, в разработке находится вычислительный модуль на базе отечественной архитектуры Эльбрус с использованием процессора Эльбрус-4С, который также можно будет применять совместно с модулями других типов в рамках гетерогенных конфигураций ГРИФОН.

Из рис. 8 видно, что вычислительные модули взаимодействуют посредством шины PCIe, при этом каждый из модулей на базе разных микроархитектур (FPGA, x86, Эльбрус, графические процессоры) имеет свои особенности взаимодействия по шине PCIe с центральным процессором, с другими вычислительными модулями. Кроме того, каждый из модулей на базе различных архитектур имеет собственную парадигму программирования для этой архитектуры, и далеко не всегда это коррелирует с компетенциями разработчиков прикладных систем.

В концепции ГРИФОН под гетерогенностью понимается не просто возможность построения конфигурации изделий с одновременным использованием модулей на базе различных архитектур, но и возможность ведения эффективной разработки прикладного программного обеспечения, не осложнённой множеством особенностей и нюансов программирования гетерогенных конфигураций.

Для этого необходимо решение следующих задач:

- абстрагировать разработчиков прикладных систем от особенностей низкоуровневого взаимодействия модулей на базе различных архитектур;
- предоставить максимально стандартные интерфейсы для организации взаимодействия между вычислителями;
- предоставить возможность по организации прямого межмодульного взаимодействия без участия центрального процессора или других вычислительных модулей.

Для решения этих задач для каждого из типов межмодульного взаимодействия были разработаны программные средства, являющиеся неотъемлемыми программными компонентами платформы ГРИФОН.

### Взаимодействие модулей на базе центрального процессора (CPU-CPU)

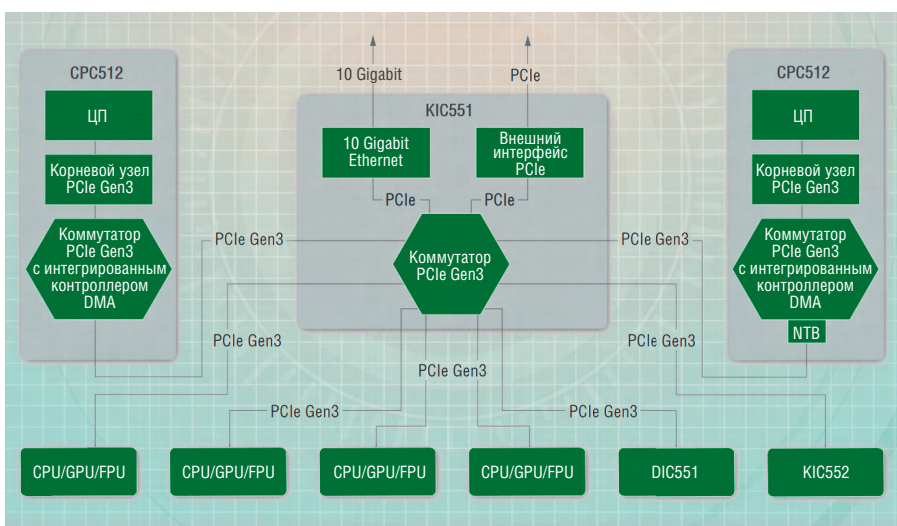
Основой для построения мультипроцессорных систем на PCIe является виртуальный механизм непрозрачных мостов (NTB – Non-Transparent Bridge), которые позволяют работать с разделённым адресным пространством. NTB имеют две области конфигурационных регистров (для внутреннего и внешнего адресного пространства). NTB виден и со стороны внутренней, и со стороны внешней шины как отдельное периферийное устройство.

Этот механизм применяется и для организации взаимодействий для платформы ГРИФОН.

Для взаимодействий модулей на базе центрального процессора (CPU-CPU) реализовано три основных механизма:

**1. Сетевой драйвер с транспортом IP по PCIe.** В основе этого метода лежит принцип туннелирования IP-пакетов по PCIe. Разработан драйвер виртуального сетевого устройства с использованием непрозрачных мостов, осуществляющий функции трансляции адресов с транзакцией IP-пакетов по шине PCIe. Основным преимуществом этого метода является прозрачность для приложений пользователя. Для запуска прикладного ПО на изделиях ГРИФОН не требуется перекомпиляция. Будут работать и библиотеки высокого уровня, такие как MPI или QT. Главным недостатком является дополнительная нагрузка на процессор, которая возникает в связи с необходимостью формирования сетевых пакетов и обработки стека протоколов TCP/IP.

**2. Библиотека сокетов (Sockets), совместимых с сокетом Беркли, с транспортом по PCIe.** Спецификацией PCIe, так же как и протоколом TCP, гарантируется доставка данных в строгом порядке их отправки. Поэтому не обязательно работать со стеком TCP/IP. Вызовы Sockets API перехватываются с последующим перенаправлением «чистых» данных сразу для транспорта по PCIe. Данные будут доставлены без искажений и в правильном порядке. Преимуществом данного способа является отсутствие затрат ресурсов центрального процессора при обра-



**Условные обозначения:** CPU – вычислительный модуль на базе центрального процессора; GPU – вычислительный модуль на базе графического процессора; FPU – вычислительный модуль на базе ПЛИС; PCIe – высокопроизводительная шина передачи данных; NTB – Non-Transparent Bridge (контроллер непрозрачных мостов); DIC551 – мезонинный модуль ввода; KIC552 – модуль расширения PCIe.

Рис. 8. Структурная схема базового вычислительного блока ГРИФОН



ботке стека протоколов TCP, однако для использования потребуется переписать пользовательские приложения с подключением библиотек из комплекта Software Development Kit (SDK) поставки ГРИФОН.

**3. Набор библиотек отображения участков памяти одного модуля на другой.** Третьим способом организации взаимодействия между модулями на базе центрального процессора является предоставление прикладному программисту возможности работать напрямую с памятью, отображённой через непрозрачный мост на другую PCIe-шину. В этом случае разработчик имеет в своих руках все возможности организовать взаимодействие так, как ему будет угодно. Главным преимуществом данного метода является отсутствие каких-либо издержек, связанных с реализациями двух предыдущих способов взаимодействия, но при этом придётся использовать нестандартный интерфейс API для разработки.

### Взаимодействие модулей центрального процессора с модулями на базе графических карт (CPU-GPU)

Модули на базе графических карт AMD и модули на базе карт NVIDIA полностью совместимы с OpenCL и NVIDIA CUDA SDK. Эти средства включают в себя весь необходимый функционал для разработки и организации взаимодействия с центральным процессором и для других сценариев при межмодульном взаимодействии в режиме PCIe P2P (Peer-to-Peer). NVIDIA CUDA SDK на данный момент имеет

очень широкое распространение и обширную документацию.

### Взаимодействие модулей центрального процессора с модулями на базе ПЛИС (CPU-FPGA)

Наиболее трудоёмкая и дорогостоящая часть разработки для большинства организаций — это, вероятно, разработка под FPGA. В комплекте поставки для модулей на базе FPGA имеется комплект SDK, включающий набор базовых проектов с драйверами и документацию. Данный набор SDK включает наиболее востребованные сценарии и паттерны программирования, позволяющие скрыть от разработчика большинство особенностей разработки PCIe-взаимодействий для FPGA.

В качестве одного из примеров можно привести базовый проект отображения всех ресурсов, имеющихся на модуле FPU500 (FPU501), на шину PCIe, что позволяет, обратившись с хоста по конкретному адресу, получить доступ к запрашиваемым ресурсам модуля FPU500 или FPU501 (в режиме прямого ввода-вывода). Одновременно доступ к этим же ресурсам можно получить и с FPGA по стандартной шине AXI. Кроме того, области памяти могут быть отображены в адресное пространство любого процесса уровня пользователя — предоставляются возможности писать, читать DDR и флэш-память на модуле с FPGA, копировать данные с использованием DMA-контроллеров и прочее. При этом сохраняется возможность организации взаимодействия между двумя модулями на базе FPGA и между CPU и FPGA.

### Вывод

ГРИФОН представляет собой универсальную вычислительную платформу для решения множества задач высокопроизводительных вычислений в жёстких условиях эксплуатации, используя которую, заказчик может, не меняя компетенции разработчиков прикладных систем, применить любые вычислительные архитектуры и любые интерфейсы, при этом гибко и с минимальными затратами модернизировать и масштабировать полученный результат.

Обострение внешнеполитической обстановки, введение масштабных ограничений на поставку электронных изделий, компонентов и технологий не оставляет отечественным организациям выбора, кроме экстренного перехода на отечественные аналоги. Однако далеко не всегда эти аналоги присутствуют на рынке — зачастую их просто нет. При этом на создание конкурентных решений требуются существенные временные, интеллектуальные и финансовые затраты.

В этом отношении платформа ГРИФОН является примером реального и своевременного замещения импорта отечественными образцами, так как представляет собой уже разработанное и готовое для внедрения решение, соответствующее мировому уровню развития техники и не уступающее возможным зарубежным аналогам. ●

**Автор – сотрудник  
ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ»  
Телефон: +7 (495) 232-2033  
E-mail: info@dolomant.ru**



## Упрочнённые встраиваемые платформы с широким диапазоном температур



### GOT815-834

Безвентиляторный компьютер с проекционно-ёмкостной или резистивной сенсорной панелью 15" XGA TFT с узкой окантовкой, в корпусе из нержавеющей стали, со степенью защиты IP66

- Нержавеющая сталь марки 316 для пищевой и химической промышленности
- Конструкция со степенью защиты IP66/69K (NEMA 4X) устойчива к воде/пыли/коррозии
- Двухъядерный процессор Intel® Atom™ E3827 1,75 ГГц
- 4 порта USB 2.0 с разъёмами M12, 2 COM-порта M12 и Gigabit Ethernet-порт M12



-20...+55°C



-40...+70°C

### rBOX510-6COM (ATEX/C1D2)

Упрочнённая безвентиляторная встраиваемая система для монтажа на DIN-рейку с процессором Intel® Atom™ E3827 1,75 ГГц и с сертификатом взрывозащиты ATEX и C1D2



-20...+70°C

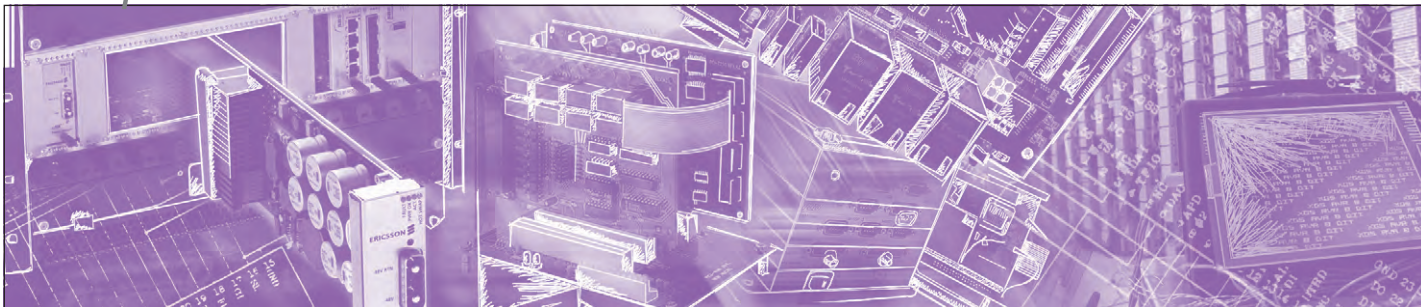
### PICO500

Одноплатный компьютер PICO-ITX с процессором 6-го поколения Intel® Core™ i7/i5/i3 и Celeron®, с портами HDMI/LVDS, 1 GE и аудио

**Axiomtek Co., Ltd.**

Tel: +886-2-2917-4550 ext.6417 Fax: +886-2-2917-3200  
E-mail: adam.lan@axiomtek.com.tw

www.axiomtek.com



Барбара Шмитц

## Встраиваемые системы для транспортных задач

В статье рассматриваются вопросы применения встраиваемых компьютеров в сфере транспорта. Описаны защищённые компактные решения компании MEN и их основные преимущества для управления транспортными средствами, а также выполняемые ими функции.

### ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Сейчас очень много говорится про Интернет вещей и о возможностях цифрового мира. Однако никто не отменял потребность в перемещении физических объектов из пункта А в пункт Б в реальном мире. Пока что вы не можете отправить прицеп с новыми автомобилями из порта к дилеру через Интернет. Но Интернет вещей помогает в перемещении предметов в реальном мире. Потребуется сдвиг в сознании, чтобы понять пользу современных технологий передачи данных в отраслях промышленности, изначально считающихся технологически отсталыми, таких как транспорт, сельское хозяйство и строительство. Кто бы мог подумать, что грузовая фура, машина для подземных горных работ и пригородный поезд могут стать частью глобальной сети?

Исторически эти отрасли не использовали в полной мере новые технологии, но в них так же остро стоят вопросы стоимости и сроков выхода на рынок, как и в других хозяйственных сферах, и необходимо производить оптимизацию расходов в рамках бюджета.

### По дороге к эффективности

Транспортные предприятия находятся в уникальной ситуации, поскольку большинство сотрудников работают удалённо и самостоятельно, а на их производительность существенно влияет множество внешних неконтролируемых факто-

ров (пробки, погодные условия и т.д.). Ещё недавно отсутствие контроля и управления из центральной диспетчерской значительно усложняло управление автопарком. Как только встраиваемые системы стали достаточно компактными, чтобы устанавливать их на транспорте и достаточно «умными», чтобы подключаться по беспроводной сети к верхнему уровню управления, началась эволюция. Компании поняли, что при полном управлении автопарком многие аспекты их бизнеса могут быть оптимизированы, в то время как раньше сотрудники центрального офиса были оторваны от реальных событий на дороге.

Ключевые преимущества применения встраиваемых систем:

- получение доходов от повышения эффективности операционной деятельности;
- снижение рисков, времени на ремонт и затрат на топливо за счёт более эффективного управления;
- улучшение возможностей связи с третьими лицами (пассажирами, клиентами) или с другими транспортными средствами.

Встраиваемые системы позволяют не только организовать связь между водителем и диспетчерской, но и обмен между транспортными средствами, с серверами обслуживающих компаний и с другими учреждениями.

Современные транспортные средства, такие как автобусы, вагоны, грузовики,



Рис. 1. Современное транспортное средство, оснащённое компьютерными платформами в разных форм-факторах

а также транспорт и автоматика, применяемые в строительстве, сельском хозяйстве и горнодобывающей промышленности, управляются компьютерными системами, которые, в свою очередь, должны общаться с внешним миром (рис. 1).

Транспортные приложения характеризуются жёсткими условиями эксплуатации, поэтому компьютеры должны быть максимально защищёнными и компактными для установки на транспорте. Организация надёжной передачи данных на быстро движущихся объектах намного сложнее, чем на стационарном или медленно движущемся объекте. Однако технологии встраиваемых систем постоянно развиваются, что позволяет обеспечить оптимальные решения для эффективного управления транспортом. Защищённые встраиваемые компьютеры предлагают оптимальную комбинацию по размеру, возможностям монтажа и функционалу: обеспечение отказоустойчивой работы, соблюдение безопасности вождения, контроль за транспортным средством, оптимизация ремонтных работ и т.д.

### ДОСТОВЕРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДОРОГЕ

Беспроводные технологии позволяют объединять в общую сеть полевые шины, например CAN, по которой бортовые компьютеры контролируют важные функции транспортного средства. В качестве протокола для связи с внешним миром используется Ethernet, а физически для подключения бортового компьютера к общей сети применяются беспроводные стандарты GSM, GPRS, LTE и WLAN. Динамические информационные системы дают возможность обеспечить автомобили информацией о трафике и погодных условиях, что позволяет эффективно менять маршрут. Точки доступа, необходимые для передачи данных через Интернет, могут быть легко интегрированы в эти системы, позволяя центральному офису на лету контролировать транспортные средства и управлять ими.

### ГАРАНТИЯ ДОСТАВКИ ГРУЗА

Любое транспортное средство имеет ограниченное пространство, куда может быть установлена компьютерная система, поэтому наибольшим спросом пользуются те из них, которые могут предложить наилучший функционал при небольшом размере. Современная тенденция на транспорте состоит в ис-

пользовании модульных и защищённых встраиваемых компьютеров. Такая концепция позволяет подстроить функционал компьютера под требования приложения и поместить его в защищённый корпус, выдерживающий жёсткие условия эксплуатации, характерные для транспортных приложений. При этом может быть подобрана не только электроника, но и размеры и формы корпуса, чтобы установить компьютер в заданное место. Как правило, все такие системы выпускаются с пассивным охлаждением (без вентиляторов).

Встраиваемые компьютеры, от маленьких устройств с экраном 3,5" до ПК с дисплеями от 10,4" и более, предлагают расширенные функции и возможности связи, которые раньше не использовались в данных отраслях. Они легко справляются с обработкой большого объёма информации, доступного через сети 3G и 4G, что позволяет иметь доступ в реальном времени к информации о состоянии на дороге и прокладывать оптимальный маршрут для оперативной доставки грузов заказчиком.

Поскольку все компоненты компьютера смонтированы в герметичном корпусе, то он может не просто эксплуатироваться в жёстких условиях, а надёжно работать в течение длительного промежутка времени. Все интегрируемые системы созданы по принципу «установил, включил, бесперебойно работает». Затраты на создание подобных систем не будут иметь смысла, если они будут ломаться в пути.

### ЗДЕСЬ НАЧИНАЕТСЯ БУДУЩЕ...

Встраиваемые компьютеры могут быть адаптированы для любого приложения на транспорте, для сельскохозяйственных и горнодобывающих машин в соответствии с требованиями отраслей. Так, например, компьютер для железнодорожного рынка должен быть оснащён разъёмами M12 и источником питания, соответствующим требованиям стандарта EN 50155. Для применения на грузовых машинах встраиваемая система должна быть сертифицирована по ISO 7637-2 (E-mark) и снабжена источником питания, способным работать в автомобильной электросети.

Многие компании уже делают следующий шаг в будущее по созданию транспортных средств без водителей. Всё больше транзитных транспортных средств оснащаются автоматическими системами управления без водителя,

что позволяет оптимизировать скорость движения и потребление энергоносителей. Например, системы автоведения в железнодорожном транспорте выполнены на базе магистрально-модульных систем, способных контролировать множество функций в реальном времени (информация о состоянии поезда постоянно отправляется в диспетчерский пункт, выполняется сбор и обработка данных с датчиков поезда и с наземных устройств и т.д.).

Так как возможности по доступу к данным через сети на транспорте постоянно увеличиваются, то обеспечивается удалённое управление большим количеством функций, начиная от простой диагностики до полностью автоматического управления.

Для контроля и управления движением одного поезда метро без машиниста требуется порядка 500 мобильных и стационарных систем. Система управления и мониторинга должна обеспечивать канал связи с диспетчерской для передачи данных о движении поезда в реальном времени, поэтому наличие надёжной беспроводной связи является одним из основных требований, а следовательно, электроника должна её обеспечивать в самых жёстких условиях эксплуатации. Управление автобусом без водителя также может быть легко организовано с помощью встраиваемых компьютеров. Поскольку скорость и направление движения здесь контролируются электроникой, то такие системы должны соответствовать максимальному уровню безопасности, что позволит гарантировать экономичную и безопасную перевозку пассажиров. Достичь высокого уровня безопасности и отказоустойчивости можно за счёт дублирования или тройного резервирования систем. Применение компактных встраиваемых компьютеров с большим набором функций позволяет решать эту задачу с наименьшими финансовыми затратами.

Так, например, модульная концепция встраиваемых компьютеров компании MEN предлагает простой и универсальный способ решения перечисленных задач. Достаточно выбрать процессорную плату на базе процессоров Intel или AMD, подключить её к плате ввода-вывода, где реализованы все необходимые интерфейсы для требуемых задач, и поместить всё в защищённый корпус с пассивным охлаждением и размерами, адаптированными для установки на транспорте.

## Продолжаем движение

Возможность адаптации функционала и размера встраиваемого компьютера позволяет использовать на транспорте все новейшие технологии с меньшими затратами. Такие системы с подключением по беспроводной сети могут собирать все важные данные о работе транспортного средства и отправлять их в диспетчерский пункт в реальном времени, что позволяет лучше диагностировать состояние транспортного средства и прогнозировать плановое техобслуживание. Также оператор диспетчер-

ского пункта может посылать команды управления как отдельным транспортным средствам, так и всему парку.

Различные варианты применения встраиваемых компьютеров на транспорте уже реализованы. Например, система с пассивным охлаждением применяется в качестве автомобильного регистратора данных, а также для записи и хранения всех необходимых данных об автомобиле. Информация с транспортных средств по беспроводной сети отправляется в диспетчерскую, она включает статус и положение грузовика, а



Рис. 2. Встраиваемый компьютер для грузового автотранспорта

также все данные для планирования очередного техобслуживания. Такие специфические функции, как наличие шины CAN, реализованы в виде прошивки в ПЛИС процессорной платы.

Для другой задачи был специально разработан компактный компьютер в корпусе 3,5", он предназначен для управления широким перечнем автомобилей, включая грузовые машины, карьерные самосвалы и строительную технику. При необходимости этот компьютер может быть доработан для установки дисплея размером от 7" до 15", а также для функционирования с различными интерфейсами, включая Ethernet, USB, последовательные порты, графические порты и ввод-вывод аудио.

В общественном транспорте панельный компьютер, используемый водителем в качестве пульта управления, может быть также интерфейсом для связи с пассажирами и центральным диспетчерским пунктом и отображать информацию о расписании движения, остановках или о погоде в определённых пунктах. В дополнение к основной задаче по сбору и передаче данных на верхний уровень эти системы могут одновременно держать водителя в курсе важных оперативных задач, включая расход топлива и диагностику работы транспортного средства.

## Доставка данных в конкретных приложениях

Сейчас циркулирует большое количество данных между транспортным средством и центральным офисом, и обработка этого массива информации является важной задачей при внедрении вычислительных систем. Но то, что важно для международных транспортных компаний, может не иметь значения для региональных. Возможность реализации различных функций в модульных встраиваемых системах позволяет получать экономически эффективные решения для конкретного приложения. В случае с общенациональным перевозчиком встраиваемые системы должны иметь интерфейс работы со спутниковыми сетями для передачи данных в рамках всей страны. Возможность под-



Нет.  
Это не телефон.



Суперкомпактный встраиваемый компьютер **AEC-6401** от AAEON®



- Маленький, как телефон, лёгкий как пёрышко
- Мощная графика, алюминиевый корпус, HDMI-интерфейс, пассивное охлаждение, беспроводная связь
- Бесшумный

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ AAEON

**PROSOFT**®

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



Реклама



Рис. 3. Панель оператора для грузового автотранспорта

держивать связь и точное позиционирование при проезде через туннели – существенное конкурентное преимущество таких систем. А в случае международных перевозок важным аспектом была бы поддержка различных систем позиционирования, как GPS и ГЛОНАСС, так и европейской Galileo, при этом у таких систем нет необходимости в большом дисплее. Подобная задача легко решается с использованием встраиваемого компьютера MEN BL50W/BL70W (рис. 2) и панельного компьютера DC13 (рис. 3). В первый можно установить до 4 MiniPCI Express плат с поддержкой до двух SIM-карт на каждую, при этом в

компьютере уже есть приёмник GPS/ГЛОНАСС. Второй же включает в себя экран 8,4" и 20 клавиш для организации функций мониторинга работы транспортных средств.

Для региональных операторов, занимающихся перевозками на ограниченной территории с большой концентрацией машин, наиболее важной функцией будет возможность графического отображения маршрута с коррекцией в зависимости от трафика, реального состояния на дороге и погодных условий. В этом случае представляет интерес крепление встраиваемых компьютеров к задней части дисплея.

### Продукция MEN для транспортных задач Функционально безопасные компьютеры

Разработка компьютеров в соответствии с требованиями функциональной безопасности – это комплексная задача. Она включает в себя характеристики функциональной безопасности, вопросы обеспечения надёжности, режимы поведения в результате возникновения ошибок, обеспечение уровней безопасности (SIL 3 или SIL 4) и соответ-



Рис. 4. MTCS – модульная система управления поездом

ствии требованиям стандартов IEC и EN, например, EN 50129 для железной дороги или DO-254 для авиации (до DAL-A или DAL-B).

### MTCS – модульная система управления поездом

MTCS (Modular Train Control System) – это открытая и модульная платформа, базирующаяся на стандартных компонентах (рис. 4). Все части системы могут быть сертифицированы вплоть до SIL 4 и соответствовать требованиям железнодорожного стандарта EN 50155.

MTCS может использоваться в поезде в качестве системы автоматического управления, автоматической системы

## Встраиваемые решения MEN

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



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

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ MEN MIKRO ELEKTRONIK

**PROSOFT**®

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



Реклама

поездной защиты, а также в распределённых системах.

Сердцем модульной системы управления поездом является MTCS-контроллер, который обеспечивает высокую вычислительную производительность на основе современных компьютерных технологий. Он может работать как в автономном режиме, так и в комбинации с удалённой периферией (возможно подключение до 63 дополнительных модулей).

Для связи система MTCS использует стандартный Ethernet-интерфейс реального времени, а также полевые шины MVB, CANopen, PROFINET и т.д. Это облегчает интеграцию в существующие системы управления поездом, такие как PTC, ETCS, CTC, ATCS или КЛУБ-У.

MTCS – это готовая к применению система, которая позволяет сразу же приступить к комплексной разработке. Она уже включает в себя сертифицированные программные компоненты и набор документации для сертификации по SIL 4.

MTCS может использоваться как функционально безопасный контроллер под управлением ОС QNX или свободно программироваться на языке C. Пользователь всегда может добавить своё при-

ложение, сохраняя полный контроль над функциональностью MTCS.

Высокий уровень модульности MTCS приводит к значительному снижению стоимости и экономии времени при модернизации поезда, автомобиля или их ремонте.

Функционально безопасные платы и системы от MEN поставляются вместе с сертификационным пакетом для аппаратных средств (а иногда и для программного обеспечения) для прохождения сертификации SIL 4 или DAL-A, включающим в себя отчёт о результатах экспертизы, доказательства соответствия требованиям безопасности, руководство по обеспечению функциональной безопасности и сертификат TÜV SÜD.

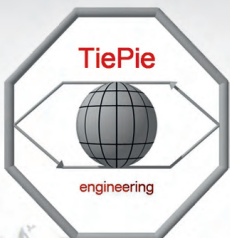
### Защищённые встраиваемые компьютеры

Цель MEN – найти оптимальное по цене решение совместно с заказчиком. Для многих приложений можно использовать один из готовых к применению стандартных встраиваемых компьютеров. Сетевые средства уже встроены в эти системы и могут быть расширены за счёт коммутаторов, роутеров и точек доступа компании MEN.



Рис. 5. Встраиваемый компьютер BC50R

Масштабируемость по вычислительной мощности, гибкий набор функций ввода-вывода, безвентиляторное исполнение в защищённом корпусе – это основные характеристики семейства встраиваемых компьютеров компании MEN. Используя разные процессорные платы и платы ввода-вывода, эти компьютеры могут иметь различные области применения, например, визуализация, беспроводная связь, системы хранения данных, шлюзы полевых шин или коммутаторы/роутеры Ethernet, в то же время предлагается стандартный набор функций ввода-вывода, таких как Ethernet, USB, аудио или последовательные шины. PCI Express-платы, SA-адаптеры и различные платы памяти позволяют собрать необходимый компьютер с учётом требований задачи, сократив тем самым время вывода готового решения



## Новые стандарты измерений сигналов

Портативные приборы TiePie engineering с USB-интерфейсом



### HANDYSCOPE HS5

2-канальный осциллограф с разрешением 14 бит, высокой частотой опроса:

- полоса частот входного сигнала 250 МГц
- частота дискретизации до 500 МГц
- разрешение 12, 14, 16 бит
- память 64 Мсэмпл
- встроенный генератор 30 МГц

### HANDYPROBE HP3

Профессиональный USB-прибор с функциями мультиметра, осциллографа, спектроанализатора, логического анализатора:

- диапазон входного сигнала 0,2–800 В
- разрешение 10 бит
- максимальная частота дискретизации 100 МГц

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ TiePie engineering



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



Реклама

на рынок. Все решения выполнены в соответствии со стандартами EN 50155 и ISO 7637-2 и предназначены для работы в жёстких условиях эксплуатации.

В линейку продукции MEN входят:

**BC50M** — встраиваемый компьютер, который был разработан для работы в качестве автономного устройства или контроллера для подключения дисплея на транспорте, например, в поездах, коммерческих транспортных средствах, автомобилях или самолётах. Он выполнен на базе процессоров серии AMD Embedded G-Series APU. Поддерживает до двух интерфейсов DisplayPort, 2 порта Gigabit Ethernet с разъёмами M12. Внутри компьютера имеются два слота MiniPCI Express для организации беспроводной связи.

**BC50R** — это необслуживаемый встраиваемый компьютер для сбора данных в жёстких условиях эксплуатации на транспортных средствах, например, на поездах, грузовых автомобилях и кораблях (рис. 5). Основной функционал соответствует предыдущей модели, за исключением того, что все интерфейсы выполнены с разъёмами M12 (USB, цифровой вход и выход, Gigabit Ethernet, CAN и последовательные порты). Корпус соответствует степени защиты IP65.

Модели **BL50W** и **BL70W** предназначены для организации беспроводной связи на транспорте. Их главная особенность — наличие четырёх слотов для установки плат MiniPCI Express с восемью слотами для SIM-карт, что позволяет обеспечить поддержку целому диапазону беспроводных интерфейсов, таких как WLAN, UMTS, GSM, HSDPA, EDGE, LTE или ГЛОНАСС. Установленный интерфейс GPS дополняет функциональные возможности компьютеров.

Модели **BL50S** и **BL70S** предназначены для работы в качестве серверов видеотрансляции или видеозаписи для систем видеонаблюдения на транспорте. Их главная особенность — это наличие двух отсеков для дисков HDD/SSD с поддержкой «горячей» замены и RAID, а также 5 интерфейсов Gigabit Ethernet с разъёмами M12, четыре из которых образуют коммутатор с поддержкой PoE, а пятый служит для связи с внешним миром.

В линейку сетевых устройств входят **NM10** и **NM30** — неуправляемый и управляемый восьмипортовые Ethernet-коммутаторы, доступные в четырёх конфигурациях каждый: с интерфейсами Fast Ethernet или Gigabit Ethernet, с поддержкой технологии PoE или без неё. Устройства выполнены в алюми-



**LITEMAX**

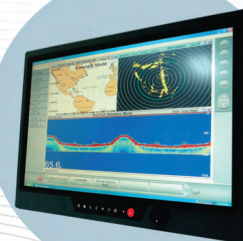
**В МОРСКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ  
С ДИСПЛЕЯМИ LITEMAX!**



8,4"



12,1"-19"



21,5"-24"

### 8,4"-24" ВЛАГОЗАЩИЩЁННЫЕ ЖК-ДИСПЛЕИ СЕРИИ NPD NAVPIXEL™ С ВЫСОКОЙ ЯРКОСТЬЮ

#### Основные характеристики

- Степень защиты корпуса IP65 (для модели NPD0835 IP68)
- Яркость свечения экрана 1000 кд/м<sup>2</sup>
- Светодиодная подсветка
- Поддержка ночного режима работы
- Резистивный сенсорный экран / антибликовое защитное стекло
- Регулировка яркости в широком диапазоне
- Обширный набор интерфейсов: 2×VGA, 2×DVI, 3×CVBS
- Поддержка функции picture-in-picture (модели NPD1744 и NPD1954)
- Питание от сети 9–36 В постоянного тока
- Узкая лицевая панель
- Устойчивость к воздействию ударов и вибраций
- Защитное покрытие печатных плат
- Широкий диапазон рабочих температур

#### Применения

- Аппаратура морской техники
- Промышленная автоматизация

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ LITEMAX

**PROSOFT**®

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



Реклама



Рис. 6. Точка доступа Wi-Fi

ниевом корпусе с защищёнными разъёмами M12 для сетевых интерфейсов. Также в линейку сетевого оборудования входит точка доступа NM50 (рис. 6) на базе процессора Freescale QorIQ. Она поддерживает установку двух модулей WLAN и шести антенн (четыре спереди и две сзади) с помощью разъёмов RP-TNC. Устройство имеет возможность питания по Ethernet (PoE).

### Панельные компьютеры

Разработанные для работы в жёстких условиях эксплуатации панельные компьютеры MEN (рис. 7) функционируют при температуре от  $-40$  до  $+70^{\circ}\text{C}$  ( $+85^{\circ}\text{C}$ ) в условиях повышенной вибрации, ударных нагрузок, влажности, пыли и т.д. Они создаются с учётом требований RTCA DO-254, EN 50129 или IEC 61508 и соответствуют таким стандартам, как EN 50155 для железных дорог или E-mark для автотранспорта. Па-

нельные компьютеры доступны со склада в течение 10 лет благодаря специализированной программе MEN по поддержанию жизненного цикла продуктов.

Основой панельных компьютеров являются специализированные процессорные платы, которые могут быть либо полностью разработаны с учётом требований заказчика, либо выбраны из стандартного ряда продукции. Наличие разъёма PCI Express Mini Card в комбинации с внешней антенной позволяет обеспечить различные виды беспроводной связи, такие как WLAN/Wi-Fi, GSM/GPRS, UMTS, LTE, Bluetooth или GPS/ГЛОНАСС.

Дополнительно могут быть добавлены аудио, последовательные порты и интерфейсы полевых шин.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модульные встраиваемые компьютеры компании MEN позволяют обеспечить высокую производительность, выполнены в компактных защищённых корпусах, которые не только легко устанавливаются в различные транспортные средства, но и способны работать в самых жёстких условиях эксплуатации на протяжении всего срока службы транс-



Рис. 7. Панельный компьютер для транспортных задач

порта. Эти современные компактные вычислительные системы могут обеспечить надёжное управление различными транспортными средствами, а также стать движущей силой на пути эффективного управления транспортом. ●

**Автор – Барбара Шмитц, директор по маркетингу компании MEN MikroElektronik GmbH**

**Авторизованный перевод Алексея Пятницких, сотрудника фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: (495) 234-0636  
E-mail: info@prosoft.ru**

## ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОНИКИ ОТВЕТСТВЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ СЛОЖНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»



### КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

#### Контрактная сборка электронного оборудования

- ОКР, технологические консультации
- Макеты, установочные партии
- Полное комплектование производства, поддержание складов
- Серийное плановое производство
- Гарантийный и постгарантийный сервис

### ЗАКАЗНЫЕ РАЗРАБОТКИ

#### Разработка электронного оборудования по ТЗ заказчика в кратчайшие сроки

- Модификация КД существующего изделия
- Разработка спецвычислителя на базе COM-модуля
- Конфигурирование модульного корпусированного изделия
- Сборка магистрально-модульной системы по спецификации заказчика
- Разработка изделия с нуля

ТЕЛ.: (495) 739-0775 / PRODUCT@DOLOMANT.RU / WWW.DOLOMANT.RU

Реклама





Radio

Clear Space®  
**WLAN**

GSM

LTE

UMTS

**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/h/n
- 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**PROSOFT®****ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ HIRSCHMANN**

**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; 320-1959 • 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) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
**КIEB** 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** 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



Виктор Гарсия, Юрий Тимонин

## Ключевые факторы при выборе шкафов для электронного оборудования на примере продукции Schroff

Для бесперебойного функционирования электронного оборудования очень важно подобрать для него надёжный защитный корпус или шкаф, отвечающий всем требованиям по стойкости к воздействиям окружающей среды. Только в этом случае можно обеспечить непрерывную работу оборудования и свести к минимуму вероятность его отказа. Цель этой статьи – помочь пользователю в выборе шкафа, в максимальной степени удовлетворяющего требованиям решаемой им задачи.

### ОБЗОР СТАНДАРТОВ ШКАФОВ ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Нормы по стандартизации разрабатываются и утверждаются международными комитетами и государственными органами, определяющими требования и характеристики, которым продукт должен соответствовать. Признанные как в России, так и на международном уровне, эти стандарты широко используются инженерами, производителями, торговыми организациями, испытательными лабораториями и т.д. Далее приведены ключевые стандарты для 19" шкафов.

#### МЭК и NEMA

Международная электротехническая комиссия (МЭК, англ. IEC – International Electrotechnical Commission) разрабатывает международные стандарты для всех электрических и электронных технологий. Особенности проектирования 19" шкафов определяет стандарт МЭК 60297 «Конструкции несущие базовые радиоэлектронных средств. Блочные каркасы и связанные с ними вставные блоки. Размеры конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов)». В стандарт включены базовые размеры передних

панелей, блочных каркасов, шасси, стоек и шкафов. Связанный с ним стандарт МЭК 60297-3 подробно описывает размеры отдельных частей оборудования, которое может быть использовано совместно с конструкциями, соответствующими основному стандарту.

Кроме МЭК, существует Национальная ассоциация производителей электрооборудования (NEMA – National Electrical Manufacturers Association) – партнёрская организация электротехнической промышленности США. Основанная в 1926 году, она включает в себя более 400 компаний-членов.

Стандарты NEMA включают в себя устойчивость покрытия корпуса к коррозии, способность к защите от дождя и погружения в воду и другие ключевые требования по защите от воздействия факторов внешней среды. Стандарт МЭК 60529 регламентирует порядок классификации устройств по степени защиты IP (от английского термина Ingress Protection) от попадания воды и посторонних предметов внутрь корпуса (табл. 1). И по стандарту IP, и по стандарту NEMA оборудование с лучшей пыле- и влагозащитой имеет соответственно и более высокую степень защиты по соответствующей шкале (табл. 2).

В коде IP присутствуют два числа: одно определяет степень защиты от проникновения посторонних предметов (пыли), второе – защиту от проникновения воды. NEMA же имеет предварительно установленный рейтинг, учитывающий оба параметра.

#### Стандарт построения сетевого оборудования NEBS

Стандарт NEBS (Network Equipment-Building System) не является обязательным, но всё больше применяется в сфере телекоммуникаций. Это более общие требования по безопасности, помимо прочего включающие и экологические, применяемые для проектирования телекоммуникационного оборудования в США.

Компания Telcordia (ныне является частью Ericsson) разрабатывает и определяет ряд «Общих требований» (GR – Generic Requirements) для интегрированных электронно-механических решений. Ключевые требования для шкафов представлены NEBS GR-63-CORE (физическая защита, например от повышенных температур или соответствие 4-й сейсмической зоне) и GR-1089-CORE (электромагнитная совместимость и электрическая безопасность).

Таблица 1

## Степени защиты IP

Индекс 1	Твёрдые тела		Вода			Индекс 2
	Степень защиты	Характеристика	Характеристика	Степень защиты		
0	Отсутствие защиты	Отсутствие защиты от случайного контакта и инородных тел	Отсутствие защиты	Отсутствие защиты от влаги		0
1	Защита от крупных инородных тел	Защита от контакта с рукой человека на большой площади и защита от крупных твёрдых инородных тел диаметром более 50 мм	Защита от капель воды, падающих вертикально	Защита от капель		1
2	Защита от инородных тел среднего размера	Защита от контакта с пальцами руки человека и защита от небольших твёрдых инородных тел диаметром более 12 мм	Защита от капель воды, падающих под углом до 15°	Защита от капель		2
3	Защита от инородных тел небольшого размера	Защита от инструмента, проводов или подобных им объектов диаметром более 2,5 мм и от небольших инородных тел диаметром более 2,5 мм	Защита от капель воды, падающих под углом до 60°	Защита от брызг		3
4	Защита от гранулообразных инородных тел	Защита от инструмента, проводов или подобных им объектов диаметром более 1 мм и от небольших инородных тел диаметром более 1 мм	Защита от воды, льющейся со всех направлений	Защита от брызг		4
5	Защита от оседающей пыли	Полная защита от контакта. Защита от внутренних повреждений оборудования вследствие пылевых отложений	Защита от струй воды, льющихся под давлением со всех направлений	Защита от струи		5
6	Защита от проникновения пыли	Полная защита от контакта. Полностью исключено попадание пыли	Защита от кратковременного затопления (противоштормовая защита)	Защита от затопления		6
			Защита от временного конденсата, защита при частичном или кратковременном погружении на глубину до 1 м	Защита от конденсата		7
			Защита от воды под давлением (длительное погружение на глубину более 1 м)	Полная защита от влаги (герметичность)		8

**Стандарт UL**

UL (Underwriters Laboratory) — это глобальная независимая консалтинговая компания, чьё основное внимание сосредоточено на обеспечении стандартов электрической безопасности. UL сертифицирует, проверяет, испытывает электроприборы, а также предоставляет услуги по обучению и консультированию. Компания обладает широким кругом клиентов, среди которых производители, розничные распространители, сервисные компании, органы контроля и конечные потребители.

**Директива RoHS**

Правила ограничения содержания вредных веществ (RoHS — Restriction of Hazardous Substances) были созданы в Европейском союзе и ограничивают использование 6 опасных материалов, содержащихся в электрических и электронных устройствах. Эти материалы включают в себя свинец (Pb), ртуть (Hg), кадмий (Cd), шестивалентный хром (Cr (VI)), полибромированные бифенилы (PBВ) и полибромированные дифениловые эфиры (PBDE).

**Спецификация MIL-S-901D**

Спецификация MIL-S-901D описывает методику специальных испытаний, по результатам которых определяется пригодность техники к использованию на военных кораблях и гражданских морских судах. Квалификационный

тест проводится для двух типов оборудования: важное оборудование для безопасности и боеспособности корабля и второстепенное. Тестируемое устройство во время испытаний устанавливается на плавающую в пруду баржу, затем заложенные на разном расстоянии и глубине от неё заряды подрывают для имитации ударных нагрузок. В России для применения оборудования на судах и кораблях также требуется одобрение Российского морского регистра судоходства.

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ШКАФОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ****Конструкция шкафа**

Как правило, стойки и шкафы для электронного оборудования оснащаются 19" монтажными держателями, обеспечивающими возможность установки стандартных компонентов. В свою очередь оборудование, предназначенное для установки в шкаф, комплектуется специальными монтажными кронштейнами с присоединительным размером 19 дюймов (482,6 мм).

Высота внутреннего полезного пространства шкафа измеряется в *единицах высоты* (U), 1U = 1,75 дюйма (44,45 мм), и высота шкафа, как правило, соответствует целому числу U. В свою очередь, высота оборудования для монтажа в

Таблица 2  
Соответствие степеней защиты по стандартам NEMA и IP

NEMA	IP
Тип 1	IP20
Тип 2	IP21
Тип 3	IP54
Тип 3R	IP24
Тип 3S	IP54
Тип 4, 4X	IP56, IP65, IP66
Тип 5	IP52
Тип 6, 6P	IP67
Тип 12, 12K	IP52
Тип 13	IP54

шкаф обычно также соответствует целому числу U. Например, высота блока измерительного оборудования может быть 4U, большинство компьютеров имеют высоту от 1U до 5U, а некоторые высокопроизводительные вычислительные решения требуют до 13U.

Ширина шкафа также может варьироваться в некоторых пределах, но подавляющее большинство шкафов имеют ширину 600 мм (это стандартная ширина для размещения 19-дюймового оборудования) или 800 мм (в том случае, если в шкафу требуется дополнительное пространство, например для кабельной разводки).

Глубина шкафа может варьироваться в зависимости от требований конкретного приложения, диапазон типичных глубин шкафа — от 600 до 1200 мм, причём в последнее время прослеживается



Рис. 1. Шкаф Schroff VARISTAR

явная тенденция к росту требуемой глубины шкафов из-за появления серверного оборудования с большим габаритом по глубине.

Вес устанавливаемого в шкаф оборудования может широко варьироваться, это важный фактор для выбора типа и конструкции шкафа. Ни в коем случае не-



Рис. 2. Шкаф Schroff NOVASTAR

льзя недооценивать вес комплектующих, устанавливаемых в шкаф. Кроме этого важную роль играет распределение оборудования внутри пространства шкафа: для получения оптимальных результатов тестов более тяжёлые блоки желательно размещать в нижней части шкафа, но необходимо учитывать, что это может не

соответствовать требованиям к окончательной конфигурации системы.

Несущие каркасы шкафов бывают двух видов: сварные стальные и разборные (могут быть как стальные, так и алюминиевые). Преимуществом сварных каркасов являются прочность, высокая допустимая статическая нагрузка (до 1600 кг) и возможность эксплуатации в самых сложных внешних условиях (далее мы рассмотрим это подробнее). Разборные каркасы можно использовать при низкой или средней статической нагрузке, они более удобны при использовании внутри помещений (особенно – тесных) при отсутствии особых требований по защите от внешних воздействий, а также более компактны при транспортировке.

Хорошим примером прочного шкафа со сварным каркасом может служить шкаф VARISTAR от компании Schroff (рис. 1). Каркас данного шкафа сваривается из стального профиля замкнутого сечения сложной конфигурации, обеспечивающего максимальную жёсткость и прочность конструкции. Он выдерживает статическую нагрузку до 1600 кг, а также различные виды динамических нагрузок. Это позволяет

A large graphic advertisement for Industrial Ethernet. It features a background image of an industrial facility with pipes and gauges. In the foreground, there are two pieces of networking equipment: a 'Compact Industrial PC' and a 'Prog. Fieldbus Controller'. Green Ethernet cables connect the two devices. The text 'Industrial Ethernet' is prominently displayed in white on a blue background. Below the equipment, there is a list of benefits: '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

**PROSOFT®**

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

использовать его в сейсмоопасных зонах или на подвижных объектах (в последнем случае используется вариант шкафа с амортизирующей платформой, соответствующий требованиям спецификации MIL-S-901D). Шкаф также практически герметичен (имеет степень защиты от проникновения воды и пыли IP55) и может оснащаться системой электромагнитного экранирования.

Примером шкафа с разборным алюминиевым каркасом может служить шкаф NOVASTAR от компании Schroff (рис. 2). Он компактный (ширина всего 553 мм), имеет степень защиты до IP40, привлекательный дизайн, допустимая статическая нагрузка достигает 400 кг. Возможность разборки каркаса позволяет легко пронести шкаф по частям через малогабаритные двери и люки.

**Устойчивость к динамическим нагрузкам**

Процедуры различных испытаний устойчивости 19" шкафов к динамическим нагрузкам сильно различаются между собой и имеют строго определённые критерии нагрузки на шкаф с установленным в нём массогабаритным эквивалентом оборудования. Суще-

ствует два основных требования по динамической устойчивости: тест на сейсмостойкость и тест на ударпрочность и вибростойкость (S/V – Shock and Vibration). Несмотря на то что принципиально тесты выглядят очень простыми, они имеют дело со сложными вопросами волновых деформаций, структуры материала и его усталости.

**Ударпрочность и вибростойкость**

Этот тест предназначен для проверки оборудования, которое будет использоваться в мобильных приложениях, и имитирует соответствующие условия, такие как корабль, вагон поезда, автомобиль или близость к промышленным установкам, являющимся мощными источниками вибрации. В условиях нагрузки, действующих постоянно, целесообразно использовать шкафы на амортизированных платформах. Например, шкафы VARISTAR MIL от компании Schroff могут быть установлены на амортизаторы из эластомера или из стального троса (рис. 3). В последнем случае энергия механических колебаний шкафа гасится за счёт внутреннего трения проволок внутри троса друга. Для надёжного крепления шкафа



Рис. 3. Тросовые амортизаторы шкафа Schroff VARISTAR MIL

к объекту-носителю устанавливают 4 амортизатора снизу для крепления шкафа к полу и 2 в верхней части задней стенки шкафа для крепления к стене или переборке.

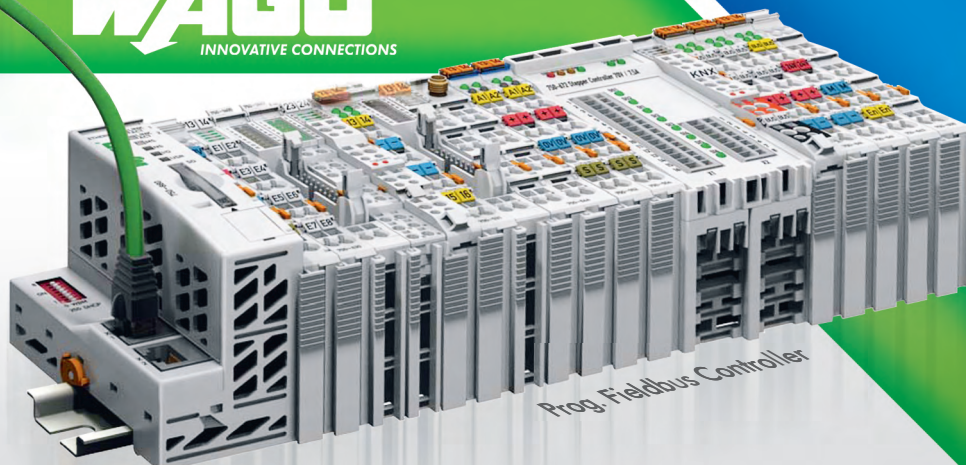
**Сейсмостойкость**

Сейсмическая активность – это сложное, но достаточно хорошо изученное явление. Оборудование и процесс тестирования чётко прописаны в соответствующих стандартах, провести этот тест могут несколько лабораторий. Для проведения испытаний в соответствии с нормами МЭК 61587-2 шкаф с эталонной нагрузкой крепят к специальной платформе, которая может двигаться в любом направлении и имитировать дви-

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



MODBUS/TCIP



**КОМПАНИИ WAGO**

**ЕКАТЕРИНБУРГ** Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru  
**КАЗАНЬ** Тел.: (843) 203-6020 • 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

Принципы охлаждения оборудования, устанавливаемого в шкаф

Описание	Естественная конвекция, излучение	Свободная конвекция	Принудительная конвекция	Нагнетательная вентиляция	Воздушное охлаждение	Кондиционирование воздуха	Водяное охлаждение
Модель охлаждения							
Стандартные изделия	Закрытые шкафы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перфорированные двери;</li> <li>листовой металл с вентиляцией;</li> <li>приподнятая крышка;</li> <li>вентиляционные прорези</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>19" приточный вентилятор;</li> <li>вентилятор в крышке;</li> <li>вытяжной вентилятор;</li> <li>вентилятор в приподнятой крышке</li> </ul>	Вентилятор с фильтром	Теплообменник воздух-воздух	Кондиционер	Теплообменник воздух-вода (VARISTAR LHX)
Степень защиты	IP55	max IP20	max IP20	max IP54	max IP54	IP55	IP55
Уровень шума	0 дБА	1) 0 дБА; 2) 55...65 дБА	34...67 дБА	39...71 дБА	55...75 дБА	60...81 дБА	50...60 дБА
Условия окружающей среды	$T_i > T_u$	$T_i > T_u$	$T_i > T_u$	$T_i > T_u$	$T_i > T_u$	$T_i \leq 55^\circ\text{C}$	$T_u \geq 70^\circ\text{C}$
Помещения	Офисные или промышленные помещения	Охлаждаемое помещение	Охлаждаемое помещение	Промышленное помещение	Промышленное помещение	Промышленное помещение	Офисные или промышленные помещения
Приблизительная мощность охлаждения	< 500 Вт	От 500 Вт до 10 кВт*	< 2 кВт	< 2 кВт	< 100 Вт/К	< 5 кВт	25 кВт

\* > 600 кВт возможно только с активным охлаждением оборудования, например у серверов  
**Условные обозначения:**  $T_i$  – внутренняя температура,  $T_u$  – наружная температура (окружающей среды).

жение земной поверхности во время сейсмической активности. После имитации сейсмоздействия анализируется величина остаточных деформаций каркаса шкафа и его техническое состояние. Деформация более чем на 50 мм, повреждение оборудования внутри и запорных механизмов, а также невозможность свободно открыть дверь приводят к провалу испытания.

По российскому стандарту (ГОСТ 30546.2-98) требуется определить резонансные частоты собственных колебаний конструкции шкафа, полностью загруженного оборудованием заказчика, по трём осям, для чего шкаф также крепится к специальной платформе, подвергающейся воздействию синусоидальной вибрации отдельно в направлении каждой из трёх осей, причём частота этой вибрации линейно нарастает в процессе испытания. Для успешного прохождения теста необходимо, чтобы выявленные резонансные частоты собственных колебаний конструкции были выше пороговых значений, указанных в стандарте. В случае повреждения оборудования внутри шкафа или наличия остаточной деформации каркаса шкафа тест также считается провальным. Шкафы Schroff VARISTAR

Seismic обладают сертификатами, подтверждающими их соответствие требованиям обоих видов испытаний, что позволяет использовать их в сеймоопасных зонах, в частности, применять их на атомных электростанциях и объектах обеспечения работы трубопроводных транспортных систем, расположенных в сеймоопасных зонах.

### Контроль микроклимата в шкафах

По мере увеличения вычислительной мощности компьютеров и серверов возрастает плотность упаковки процессоров и других тепловыделяющих электронных компонентов в их корпусах, что влечёт за собой повышение температуры внутри корпуса и, соответственно, затрат электроэнергии на его питание и охлаждение. Таким образом, вопросы охлаждения активного оборудования и контроля микроклимата в шкафах требуют особого внимания с самого начала работы по конструкторскому проектированию вычислительных систем. Перегрев является одной из главных причин сбоев и отказов электронного оборудования, а при плотном монтаже последнего в шкафах риск перегрева увеличивается. Исследования по-

казали, что увеличение температуры окружающего воздуха на 10°C выше нормальной комнатной (~23°C) уменьшает продолжительность жизни электронных компонентов внутри корпуса на 50%. Информацию по нормам регулирования микроклимата в шкафах можно найти в стандартах МЭК 61587-1 и NEBS GR-63. Способы охлаждения оборудования в шкафу в значительной степени определяются местом установки шкафов, которые могут находиться либо в помещениях различных типов, либо на улице, на открытом воздухе.

Если шкафы устанавливаются в помещении, то в зависимости от его характеристик используют либо открытые шкафы (охлаждаемые воздухом помещения, в случае если используются специальные помещения с кондиционированным чистым воздухом, как в дата-центрах), либо закрытые, герметичные шкафы (если помещение промышленное или другое произвольное, без системы кондиционирования и очистки воздуха). В последнем случае охлаждение ограничивается заключённым внутри шкафа воздухом, тепло от которого нужно отбирать при помощи теплообменников различных типов. При использовании открытых шкафов охлаждение оборудования осуществляется воздухом помещения, поступаю-

## Платформа ЕвропасPRO – Евромеханика высокого полёта



### PROgressивные блочные каркасы и приборные корпуса

- Безграничное разнообразие конфигураций из унифицированных компонентов
- Современный промышленный дизайн
- Высокая прочность и надёжность
- Доработка под индивидуальные требования

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





Рис. 4. Система шкафов с водяным охлаждением Schrott VARISTAR LHX

щим к оборудованию через перфорированные двери. Благодаря использованию отверстий шестиугольной формы площадь перфорации дверей у шкафов Schrott составляет 79%. При использовании закрытых шкафов и температуре окружающей среды ниже, чем внутри шкафа, можно использовать различные системы вытяжной и нагнетательной вентиляции (в том числе с фильтрованием воздуха с сохранением степени защиты до IP55). Отдельно стоит заметить, что крайне важно правильно подобрать направление воздушного потока внутри шкафа. Определяющим фактором здесь является принцип охлаждения, применяемый в устанавливаемом оборудовании. Шкаф может охлаждаться снизу наверх и в любом горизонтальном направлении.

При большом тепловыделении оборудования и высокой температуре окружающей среды для контроля микроклимата используются либо кондиционеры, либо воздушно-водяные теплообменники (табл. 3). Они позволяют добиться высокой мощности охлаждения и сохранить степень защиты до IP55, однако в случае с кондиционерами увеличивают габариты конструкции, а в случае с теплообменниками требуют также подключения внешних коммуникаций (трубы для хладагента и чиллеры). При использовании систем водяного охлаждения (например, Schrott LHX – рис. 4) можно не только получить большие мощности охлаждения, до 40 кВт на шкаф, но и избежать высокого уровня шума и теплового загрязнения помещения (тепло в окружающую среду выделяется не в том помещении, где стоят шкафы), что выгодно отличает их от кондиционеров. Существенно повышает эффективность охлаждения оборудования разделение потоков холодного и горячего воздуха, достигаемое при помощи создания системы холодных или

горячих коридоров (камер), что особенно удобно для охлаждения большого количества шкафов, установленных в ряды, как обычно принято в дата-центрах.

Если требуется установка шкафа с оборудованием на улице (например, серия Schrott Outdoor) то в условиях российского климата, как правило, встаёт вопрос не только об охлаждении оборудования, но и об обогреве внутреннего пространства шкафа в зимний период. Для этих целей используют специальные обогреватели, которые также очень полезны для поддержания оптимальной относительной влажности воздуха в шкафу. При понижении наружной температуры в отсутствие обогрева воздух внутри шкафа может достигнуть точки росы, после чего может образоваться конденсат на электронном оборудовании и вызвать его отказ из-за короткого замыкания. Если же относительная влажность воздуха будет слишком низкой, то увеличивается вероятность накопления электростатического заряда на компонентах оборудования, что также может привести к его неправильной работе или выходу из строя. При этом важно снизить общий коэффициент теплопроводности стенок шкафа, поэтому, как правило, их выполняют двойными (эффект термоса). Это позволяет снизить проникновение солнечного тепла в шкаф на 85%, одновременно облегчая работу как системы охлаждения, так и системы обогрева. На практике устройства для охлаждения и обогрева внутреннего пространства шкафа, как правило, объединяют системой автоматического управления, которая, получая сигналы от датчиков влажности и температуры, в любое время обеспечивает в шкафу оптимальные условия для работы оборудования.

Дополнительным требованием к шкафам уличного исполнения является стойкость лакокрасочного покрытия к

воздействию солнечного излучения и разрушающему действию ультрафиолета, для чего шкафы окрашиваются специальными красками.

### Электромагнитная совместимость

В общем случае электромагнитная совместимость (ЭМС) – это способность двух и более электронных устройств одновременно эффективно функционировать в реальных условиях эксплуатации при воздействии на них непреднамеренных электромагнитных помех и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим устройствам. Электромагнитная совместимость обеспечивается экранированием электронного оборудования с помощью замкнутого проводящего контура, так называемой клетки Фарадея, представляющей собой совокупность соприкасающихся между собой по периметру проводящих элементов конструкции шкафа, минимальные зазоры (а также размеры отверстий) между которыми не превышают величины  $\lambda/10$ , где  $\lambda$  – длина волны электромагнитного излучения, от которого необходимо защититься.

Вопрос защиты от электромагнитных помех встаёт все острее по мере того, как оборудование становится более быстродействующим, увеличивается количество его типов и растёт число производителей. Области, ранее считавшиеся свободными от электромагнитных помех, теперь становятся всё более насыщенными ими из-за увеличивающегося количества электронного оборудования для автоматизации и IT-приложений и общего роста электромагнитного фона. Кроме задачи защиты самого оборудования от сбоев, вызванных внешними электромагнитными помехами, в некоторых задачах требуется ограничить уровень паразитных

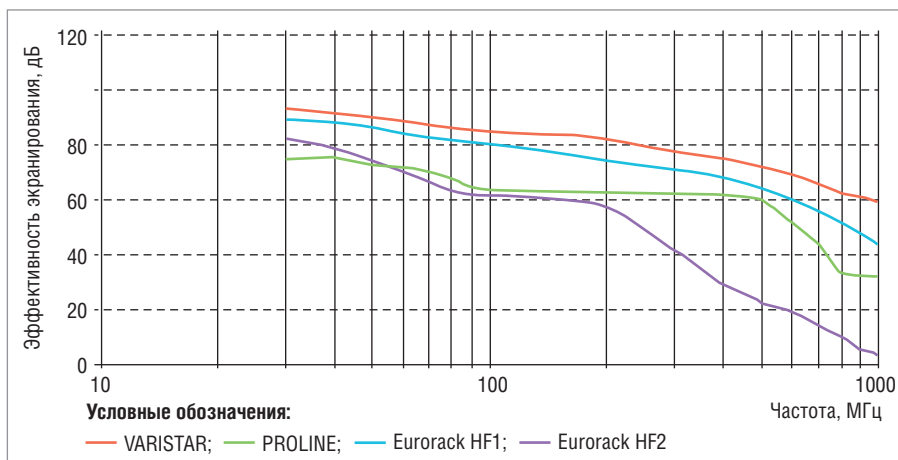


Рис. 5. Эффективность электромагнитного экранирования шкафов Schrott



электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН), излучаемых из шкафа во внешнюю среду, например, для предотвращения утечки информации. При этом нормы по ограничению ПЭМИН предъявляют к системе электромагнитного экранирования шкафа существенно более жёсткие требования, чем для простой защиты оборудования от внешних помех.

В современных корпусах и шкафах для электронного оборудования экранирование по принципу клетки Фарадея реализуется с помощью размещения между элементами конструкции шкафа системы из проводящих уплотнителей или контактных пружин. В частности, компания Schroff для экранирования 19" шкафов применяет инновационный сотканый из металлической нити самоклеящийся текстильный уплотнитель, обеспечивающий высокую степень экранирования шкафа в сочетании с удобством установки и (в случае повреждения) замены непосредственно на месте установки шкафа. Кроме того, использование отдельного проводящего самоклеящегося уплотнителя позволяет избежать необходимости изготовления каркаса шкафа с дорогостоящим гальваническим покрытием, что делает доступным использование шкафов с электромагнитным экранированием при решении самого широкого круга задач.

При применении шкафов с электромагнитным экранированием необходимо также учитывать требования по охлаждению оборудования (использование перфорированных дверей) и экранированию кабельного ввода в шкаф. Для соответствия требованиям по охлаждению может понадобиться установить ряд аксессуаров и компонентов, являющихся на первый взгляд излишними, но решающих специфические проблемы. Вопрос ввода кабеля может решаться не только с помощью индивидуальных экранированных кабельных сальников, но и благодаря системе экранированного группового кабельного ввода, уплотнённого вспененным проводящим материалом, контактирующим с экранами проложенных в канале кабелей (шкаф Schroff VARISTAR). Для уверенности в выполнении конструкцией шкафа всех требований необходимы соответствующие тесты. Дополнительные рекомендации и нормы описаны в стандартах МЭК 61587-3 и GR-1089.

Испытания шкафа Schroff VARISTAR в электромагнитной безэховой камере

показали высокую эффективность их системы электромагнитной защиты (рис. 5). Вместо требуемого стандартом МЭК 61587-3 ослабления электромагнитного излучения в 30 дБ на частоте 1 ГГц было достигнуто ослабление в 60 дБ. Дополнительные испытания в диапазоне более высоких частот показали, что даже на частоте в 3 ГГц достигается ослабление около 30 дБ.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Правильный выбор 19" шкафа для электронного оборудования с учётом

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



**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



Дмитрий Кабачник

## Сверхзащищённый полноразмерный ноутбук Getac X500

В этой статье рассказывается о полностью защищённом полноразмерном ноутбуке Getac X500, который благодаря широким возможностям модификации и расширения получил заслуженное признание на рынке защищённых мобильных ПК.

### ВВЕДЕНИЕ

В июне 2011 года компания **Getac** — один из крупнейших производителей защищённых мобильных ПК — впервые анонсировала ещё одно дополнение к своей постоянно растущей линейке планшетных компьютеров, ноутбуков и КПК. Тогда был представлен новый **Getac X500** — большой, полнофункциональный, прочный, полностью защищённый ноутбук, сочетающий в себе самые востребованные черты трёх предыдущих весьма удачных продуктов Getac. В частности, X500 включает в себя возможности заказной конфигурации модели A790 за счёт расширения дополнительным блоком PCI или PCIe, размер экрана и мощность графического адаптера унаследованы от ноутбука M230, а общая производительность и защищённость превышают характеристики мобильного ПК V300 [1]. Getac X500 до сих пор практически не имеет конкурентов, сопоставимых с ним по размеру экрана и производительности, в купе с полной защищённостью ноутбука.

### Место Getac X500 на рынке

Чтобы оценить революционность решений Getac X500, нужно более широко взглянуть на рынок защищённых ноутбуков. Хотя на первый взгляд их можно рассматривать лишь как более прочную версию стандартных ноутбуков по-

требительского назначения, на самом деле существует гораздо больше тонкостей. Естественно, эти мобильные ПК гораздо более защищены от внешних воздействий, чем обычные ноутбуки, но всё же не это является их основным отличием. Потребительские ноутбуки имеют довольно короткие производственные циклы, и новые модели, как правило, выходят каждые несколько месяцев, чтобы соответствовать требованиям пользователей и опережать конкурентов. В отличие от них приоритетами защищённых ноутбуков являются долговечность, надёжность, совместимость и длительный жизненный цикл, так как многие проекты, включающие в свой состав подобные устройства, рассчитаны как минимум на несколько лет. Защищённые ноутбуки, которые, как правило, продают в значительно более скромных объёмах, в первую очередь рассматриваются как долговременные инвестиции, а не как сменное дешёвое оборудование. Подводя итог сказанному, можно констатировать, что успешные серии защищённых ноутбуков меняются редко, а если и меняются, то максимально сохраняют совместимость с периферийными устройствами, крепежом, док-станциями и, конечно, с программным обеспечением и различными приложениями. Изменения же, как правило, происходят в сторону оптимизации производительности ноутбука:

улучшаются процессоры, оперативная память и другие важные компоненты.

Технологии, однако, не стоят на месте. Компьютерные дисплеи, в частности, перешли от старого соотношения сторон 4:3 к новому широкому формату 16:10 и 16:9. Изменения эти стали повсеместными, что заставляет дисплей с соотношением сторон 4:3 выглядеть устаревшим.

Увеличение размеров дисплея, разумеется, влечёт за собой и изменение габаритов ноутбука, несовместимость со старыми аксессуарами и многими периферийными устройствами, например автомобильными и офисными док-станция-



Рис. 1. Ноутбук Getac X500



Рис. 2. Ноутбук X500 без нижней крышки

ми. Компания Getac пошла на это, распрощавшись с 13,3-дюймовым экраном, который был стандартом для защищённых ноутбуков более десяти лет.

X500 имеет очень яркий 15,6-дюймовый жидкокристаллический multitouch-дисплей с разрешением 1920×1080 точек и уникальным резистивным покрытием Getac. Процессор Intel Core i7-4600M 2,9 ГГц с интегрированной графикой обеспечивает отличную производительность, также доступны модификации с дискретной графикой NVIDIA GeForce 745M 2 Гбайт.

Забегая немного вперёд, отметим, что X500 имеет наибольший дисплей среди конкурентов в своём классе (например, флагманский ноутбук Panasonic CF-31 имеет экран лишь 13,1"), а огромный опыт Getac в заказных разработках и возможности установки на ноутбук полноразмерных расширений PCI или PCI Express делают X500 действительно универсальным решением.

### ДИЗАЙН И КОНСТРУКЦИЯ НОУТБУКА

X500 соответствует общепринятому для защищённых ноутбуков дизайну, установленному компанией Getac. Его корпус сделан из магниевых сплавов матово-чёрного и оружейно-серого цветов, что подчёркивает его защищённость и нацеленность на работу в самых сложных условиях, включая полицейские и военные применения (рис. 1).

Если вы знакомы с линейкой защищённых ноутбуков от компании Getac,

то можете отметить определённое сходство между инженерным ноутбуком S400 и моделью X500. Но если положить их рядом, то сразу становится ясно, что сходство очень отдалённое и касается только дизайна. Есть огромная разница между полузащищёнными (semi-rugged) и защищёнными (rugged, fully-rugged) мобильными компьютерами. X500 выполнен полностью из магниевых сплавов, а шарниры сделаны из крепких металлических сплавов, гарантирующих длительную эксплуатацию ПК без риска выхода из строя механизма открытия-закрытия его крышки.

Ещё одним отличием X500 от младших «коллег» из линейки защищённых мобильных ПК Getac является наличие небольшого бесщёточного кулера в задней части ноутбука. Учитывая устанавливаемые в ноутбук мощные процессоры (i5-4300M, i7-4600M) и видеокарту (GeForce 745M), видим, что такое решение вполне оправданно, так как с тепловыделением от столь мощных компонентов уже не справляется обычная система теплоотвода, состоящая из медных трубок и радиаторов. Часть генерируемого процессором тепла передаётся на металлическую теплораспределительную пластину, соединённую с задней частью ноутбука, где и находится кулер. Поскольку кулер расположен по сути за пределами закрытой внутренней части ноутбука, компьютер сохраняет степень защиты IP65 (рис. 2). Нужно отметить, что для получения доступа к оперативной памяти и слоту miniPCIe (обычно используется для установки модуля широкополосной мобильной связи Gobi) нет необходимости снимать нижнюю панель ноутбука полностью — для этого предусмотрены две технологические заглушки, которые крепятся на винтах и защищают от попадания влаги так же, как и весь корпус ноутбука.

Материнская плата занимает большую часть внутренней части ноутбука, даже при том, что большинство портов ввода-вывода установлены на вспомо-

гательных платах, что обеспечивает широкие возможности заказной конфигурации устройства с учётом требований заказчика. Например, Getac X500 может быть легко дополнен портами USB 3.0, LAN или RS-485. Помимо этого возможна установка опциональных модулей 4G, GPS и т.д.

Основной жёсткий диск ноутбука заключён в прочную конструкцию, состоящую из внешнего металлического корпуса, дополненного смягчающим материалом во внутренней части для усиления защиты жёсткого диска от падения, ударов и вибраций. Возможна установка в компьютер дополнительного жёсткого или твердотельного диска ёмкостью 500 и 128 или 256 Гбайт соответственно. В тот же мультимедийный отсек можно установить пишущий DVD-привод (поставляется с ноутбуком) или ещё одну батарею. При необходимости можно осуществлять оперативную замену блоков в мультимедийном отсеке, подстраивая ноутбук к потребностям специалиста и условиям, в которых ему приходится работать.

Мощный основной литий-ионный аккумулятор (10,8 В, 8700 мА·ч) при нажатии специальной кнопки показывает состояние заряда с помощью четырёх светодиодов, установленных на батарее. К сожалению, светодиоды не видны, когда батарея установлена в ноутбук, но они очень удобны для оценки степени заряда запасных батарей.

Все порты ноутбука закрыты герметичными заглушками или откидными дверцами с блокирующими механизмами, которые призваны предотвратить случайное открытие откидных дверей на панелях ноутбука. На рис. 3 изображено расположение портов на задней, правой и левой панелях ноутбука.

Большинство портов X500 находится на задней панели. Слева направо расположены решётка для вентилятора, над ним слот замка Kensington, разъём питания, порт USB, объединённый порт eSATA/USB, последовательный разъём, разъём VGA, разъём аудиовыхода, разъём микрофона, разъём RJ-45.

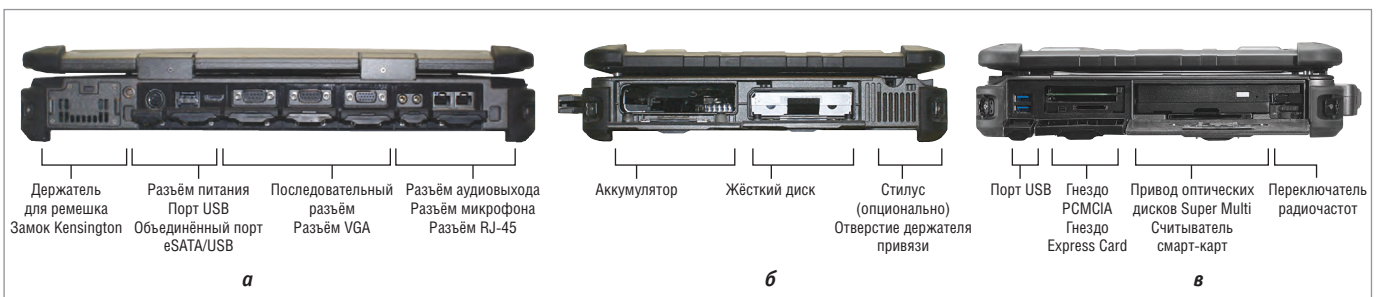


Рис. 3. Расположение портов на задней (а), правой (б) и левой (в) панелях ноутбука



Рис. 4. Демонстрация прочности корпуса ноутбука X500

дый из которых может быть настроен как RS-232 или RS-422, стандартный порт VGA, аудиовыход и микрофон, два LAN RJ-45. Есть также два D-образных кольца, которые могут быть использованы для переноса ноутбука на ремне.

На левой стороне устройства расположены (слева направо) два порта USB 2.0, PC Card (вмещает две карты Type II или одну карту Type III), слот ExpressCard 54, оптический привод DVD Super Multi, устройство чтения смарт-карт и переключатель, ответственный за включение/выключение всех беспроводных модулей связи (Wi-Fi, Bluetooth, 4G и WWAN).

На правой стороне устройства, опять же слева направо, расположены отсеки для батарей и жёсткого диска. Оба защищены откидными дверцами с защитными механизмами.

Ноутбук по умолчанию снабжён полноразмерной 102-клавишной мембранной клавиатурой. На ней используются чёрные клавиши с белыми ярлыками. Специальные функции клавиатуры Fn (например, яркость, громкость, беспроводные функции и т.д.) указаны также в белом цвете. Опционально возможна установка резиновой клавиатуры, которая необходима на действительно загрязнённых производствах и при эксплуатации в тяжелейших климатических условиях. Оба варианта клавиатуры оснащены LED-подсветкой, которая может быть включена и выключена соответствующей функциональной клавишей. Чуть ниже клавиатуры расположена резистивная сенсорная панель. Использование данной технологии имеет как свои плюсы, так и минусы. Плюсом является то, что панель невосприимчива к влаге, на ней можно работать в перчатках, стилусом или пальцем. Минус данной технологии в том, что для управления требуется твёрдый контакт. Просто скольжение над

панелью, как в пользовательских ноутбуках, практически не даёт эффекта.

Над клавиатурой находятся пять кнопок с аппаратными функциями:

- максимальная яркость дисплея;
- энергосберегающий режим работы;
- три программируемые клавиши: P1, P2, P3.

С помощью таких клавиш очень удобно получать доступ к часто используемым приложениям и регулировать яркость экрана в зависимости от быстро меняющихся условий работы, например, включить максимальную яркость экрана при переходе из тёмного помещения под прямые солнечные лучи.

Ноутбук является полностью защищённым, то есть имеет степень пыле- и влагозащиты IP65. Он протестирован также на соответствие армейским стандартам MIL-STD 810G и MIL-STD 461F. Корпус компьютера выполнен из магниевого сплава, а жёсткий диск дополнительно защищён от вибраций и ударов (рис. 4). Возможна сертификация ноутбука на соответствие стандартам ANSI/ISA 12.12.01.

## Производительность и энергопотребление

Позиционирование Getac X500 на рынке обязывает ноутбук иметь высокую производительность внутренних компонентов. При этом вполне очевидно, что, обладая 15,6-дюймовым экраном и мощными компонентами, он обеспечивает несколько меньшее время работы от батареи, нежели более компактные ноутбуки Getac. X500 в первую очередь предназначен для установки в автомобильные док-станции или на рабочих столах сотрудников и редко используется для переноски. Из-за его размеров даже предлагается специализированный рюкзак для переноски ПК.

В последней версии X500 используется процессор Intel Core i5-4300M с технологией vPro 2,6 ГГц, максимум 3,3 ГГц с технологией Intel Turbo Boost и кэш 3 Мбайт L3 Intel Smart Cache. Опционально доступен процессор Intel Core i7-4600M с vPro 2,9 ГГц, максимум 3,6 ГГц с технологией Intel Turbo Boost и кэш 4 Мбайт. Примечательно, что оба процессора стандартного энергопотребления, хотя в промышленных ноутбуках принято для продления времени работы от батареи использовать процессоры с пониженным энергопотреблением. Решение Getac по применению таких процессоров в целом себя оправдало — на текущий момент но-

утбук X500 является самым производительным из широко представленных защищённых ноутбуков на российском рынке.

Ничего удивительного в том, что при такой производительности пришлось пожертвовать временем работы от батареи. Для X500 в базовой комплектации при включённом режиме ECO энергопотребление составляет приблизительно 16,5 Вт, что позволяет работать от батареи около 5,5 часов. При производительном режиме работы энергопотребление вырастает до 38 Вт, а время работы снижается до 3 часов. Приведённые данные являются примерными и расчётными, реальные сроки работы батареи могут отличаться в зависимости от природных условий и загруженности вычислительных мощностей ноутбука. Работа с ресурсоёмкими приложениями может ещё больше снизить это время, поэтому выездным специалистам, использующим мощные приложения, рекомендуется применять дополнительную аккумуляторную батарею в мультимедийном отсеке — она позволяет увеличить время автономной работы в 2 раза.

На ноутбуке, как и на всех остальных защищённых устройствах Getac, установлена утилита G-Manager, которая позволяет упростить работу с некоторыми функциями.

Приведём краткий обзор функций G-Manager.

1. Контроль общего состояния ноутбука и информирование пользователя о нём.
2. Контроль работы батареи и энергопотребления ПК.
3. Настройки ECO-режима.
4. Датчик света и его настройки.
5. Настройки при работе через бортовую сеть автомобиля.
6. Информирование о данных GPS и доступных спутниках.

Подробные технические характеристики ноутбука Getac X500 приведены в таблице 1.

## Экран

X500 в комплектации Premium оснащается резистивным multitouch-экраном. Несмотря на то что общая тенденция в использовании сенсорных экранов склоняется к ёмкостному варианту дисплея, Getac использует резистивный экран из-за того, что с ним можно работать в перчатках и цифровой ручкой (её применение часто необходимо в операционных системах Windows).

# Для ответственных применений

**PENTA - ADLINK:** немецкий опыт и качество  
в сочетании с инновационными технологиями



**IP65**

## Защищённые промышленные компьютеры и мониторы

Транспорт, нефтегазовая  
промышленность



- > Giant-D15/D17/D19
- > Control-D15/D17/D19
- > STC-1005/1205/1505

Пищевая, химическая  
промышленность



- > Inox-D15/D17/D19
- > Food-D15/D17/D19 IP69k

Медицина,  
фармацевтика



- > MLC 4-21
- > Medical-i5/i7 18/21
- > iSeries Monitor 18/21

**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADLINK**



Основные технические характеристики ноутбука X500

<b>Операционная система</b>	Windows 7 Professional, Windows 8 Professional
<b>Вычислительная платформа для мобильных ПК</b>	Технология Intel Core i7 vPro
	Процессор Intel Core i7-4600M vPro, 2,9 ГГц, макс. 3,6 ГГц с технологией Intel Turbo Boost
	Кэш 4 Мбайт L3 Intel Smart Cache
	Набор микросхем Mobile Intel QM87 Express
	Технология Intel Core i5 vPro
	Процессор Intel Core i5-4300M vPro, 2,6 ГГц, макс. 3,3 ГГц с технологией Intel Turbo Boost
<b>Видеографический контроллер</b>	Кэш 3 Мбайт L3 Intel Smart Cache
	Набор микросхем Mobile Intel QM87 Express
<b>Видеографический контроллер</b>	Intel HD Graphics 4600. Дискретный графический контроллер NVIDIA GeForce 745M 2 Гбайт (опция)
<b>Дисплей</b>	15,6-дюймовый TFT LCD FHD-дисплей (1920×1080)
	800 нит дисплей с технологией QuadraClear
<b>Жёсткий диск и память</b>	DDR3 8 Гбайт, расширяемая до 16 Гбайт
	Жёсткий диск SATA HDD 500 Гбайт
	Диск SATA SSD 128/256 Гбайт (опция)
<b>Клавиатура</b>	Мембранная клавиатура с подсветкой
	Резиновая клавиатура с подсветкой (опция)
<b>Указательное устройство</b>	Резистивный сенсорный дисплей (опция)
	Сенсорная панель с полосой прокрутки
<b>Слоты расширения</b>	1×PCMCIA Тип II + 1×ExpressCard/54
	1×устройство чтения SD-карт
<b>Мультимедийный отсек</b>	Пишущий DVD-привод
	Дополнительная аккумуляторная батарея (опция)
	Дополнительный жёсткий диск: HDD 500 Гбайт; SSD 128 /256 Гбайт (опция)
<b>Интерфейсы ввода-вывода</b>	2×порт последовательного ввода-вывода данных (9-контактный, D-sub)
	1×разъём подключения внешнего видеоадаптера (15-контактный, D-sub)
	1×микрофон (типа мини-джек)
	1×аудиовыход (типа мини-джек)
	1×разъём подключения внешнего источника питания
	2×USB 3.0 (9-контактный)
	1×USB 2.0 (4-контактный)
	1×USB 2.0/eSATA Combo
	1×LAN (RJ-45)
	1×IEEE 1394a
	1×HDMI
	1×разъём подключения док-станции (80-контактный)
	PC-антенна pass-through для GPS, WLAN и WWAN (опция)
<b>Интерфейсы связи</b>	10/100/1000Base-T Ethernet
	Intel® Dual Band Wireless-AC 7260, 802.11ac
	Bluetooth (v4.0 + EDR класс 1)
	Модуль широкополосной мобильной связи Gobi (опция)
	SiRFstarIV GPS (опция)
<b>Программное обеспечение</b>	Getac Utility
	Adobe Reader
<b>Параметры безопасности</b>	Технология Intel vPro
	Сканер отпечатка пальца
	Устройство чтения смарт-карт (только с приводом DVD Super Multi Drive )
<b>Питание</b>	Замок Kensington
	Адаптер переменного тока (90 Вт, 100–240 В, 50/60 Гц)
	Аккумуляторная литий-ионная батарея (10,8 В, 8700 мА·ч)
	Дополнительная литий-ионная аккумуляторная батарея (отсек для мультимедийного оборудования), 10,8 В, 8700 мА·ч (опция)
<b>Габаритные размеры (Ш×Д×В)</b>	410×290×65 мм
<b>Масса</b>	5,2 кг
<b>Параметры прочности</b>	Сертифицирован в соответствии с MIL-STD-810G и IP65
	Сертифицирован в соответствии с MIL-STD 461F
	ANSI/ISA 12.12.01 (опция)
	Корпус из магниевого сплава
	Ударостойкий съёмный жёсткий диск
<b>Характеристики условий окружающей среды</b>	Защита от вибрации и падений
	Диапазон рабочих температур –20...+60°C
	Диапазон температур хранения –40...+71°C
	Относительная влажность до 95% без конденсации влаги

Особенностью технологии Getac является разделение матрицы дисплея на зоны (от 100 до 200 зон), входной сигнал от которых распознаётся системой и определяет область или точку прикосновения к экрану. Помимо перчаток экран позволяет работать и цифровой ручкой, что очень удобно для цифровых подписей или функции распознавания рукописного текста.

Защищённые ноутбуки в основном используются на открытом воздухе, причём зачастую при ярком солнечном свете. Стандартные ЖК-дисплеи не позволяют работать при подобном освещении, поскольку информация на них становится практически неразличимой. Многие пользователи скорее всего испытывали подобные трудности при попытке работы с домашним ноутбуком на природе – изображение на экране становится блёклым и считать или ввести информацию при таком освещении невозможно.

По сути, есть два пути решения этой проблемы:

- 1) увеличение яркости дисплея в точке, где свет, излучаемый экраном, ярче окружающего света (измеряется в нит или кд/м<sup>2</sup>);
- 2) применение специальных технологий для уменьшения отражающей способности экрана до такой степени, чтобы излучаемый свет был ярче отражаемого света.

Каждый крупный производитель разрабатывает собственные технологии для решения этой проблемы. Так, например, GD представил DynaVue, Panasonic – CircuLumin, а Getac – QuadraClear. Принцип технологии Getac довольно прост: очень яркая подсветка экрана, антиотражающие покрытия, линейный и круговой поляризаторы. В зависимости от производителя меняются нюансы и соотношение использования описанных методов, но суть всегда остаётся прежней. Подробно о принципе работы технологии Getac QuadraClear можно прочитать в [2]. В рассматриваемом ноутбуке Getac X500 максимальная яркость экрана составляет 800 нит, что вполне достаточно для комфортной работы на открытом воздухе и под прямыми солнечными лучами.

Максимальная яркость экрана включается с помощью нажатия специальной кнопки над клавиатурой, что очень удобно и востребовано при переходе из помещения или транспорта под яркие солнечные лучи.

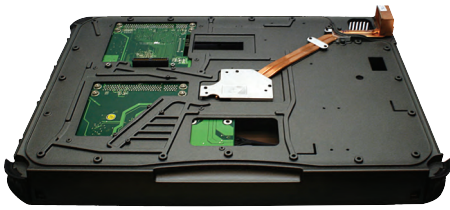


Рис. 5. Расширение PCI x2 для ноутбука X500

Яркость подсветки можно настраивать пошагово кнопками увеличения и уменьшения яркости на клавиатуре — стандартная шкала разделена на 20 делений. Можно также и полностью отключить подсветку с помощью функциональной клавиши.

**БЕСПРОВОДНЫЕ ФУНКЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ**

Защищённый мобильный ПК X500 поставляется с модулем Bluetooth версии 4.0 с поддержкой EDR (Enhanced Data Rate) класс 1 и модулем беспроводной связи Intel Dual Band Wireless-AC 7260; 802.11ac. Опционально доступен приёмник GPS, двухрежимный GPS/ГЛОНАСС и модуль широкополосной мобильной связи Gobi 5000, что позволяет полностью покрыть потреб-



Рис. 6. Ноутбук серверного класса X500 Mobile Server

ности пользователей в беспроводных коммуникациях.

Для клиентов, применяющих уникальное оборудование или нуждающихся в дополнительных портах, в ноутбуке есть стандартные слоты расширения — PCMCIA (PC Card) Type II и ExpressCard 54. Также присутствуют и слоты чтения смарт-карт и SD-карт.

Дополнительно можно использовать и отсек мультимедиа X500. Туда помещается дополнительный жёсткий или твердотельный накопитель ёмкостью 500 или 128/256 Гбайт соответственно. Возможна установка в ноутбук полноразмерной батареи, которая увеличивает



Рис. 7. X500 Mobile Server с установленными дополнительными НЖМД с функцией RAID

время автономной работы в 2 раза. По умолчанию в отсеке находится пишущий DVD-привод.

X500 унаследовал от A790 возможность установки расширения PCI (2.0) или PCIe (1.0a) на 2 карты (рис. 5). В один слот можно установить либо полноразмерную карту (≤ 315×107×17 мм) либо карту 3/4 длины (≤ 210×100×17 мм). Допустимая потребляемая мощность на обоих слотах расширения составляет 10 Вт. Надо отметить, что слот расширения PCI не поддерживает карты формата ATA 66. Установка расширения возможна как производителем при сборке ноутбука, так и силами самого заказчика.


www.getac.ru

## ЗАЩИЩЁННЫЕ ИННОВАЦИИ



**8,1" T800**  
полностью защищённый планшет



**11,6" V110**  
полностью защищённый ноутбук-трансформер



**11,6" F110**  
полностью защищённый планшет

- Сверхяркие экраны для работы при ярком солнечном свете
- Время автономной работы до 12 часов и функции «горячего» резерва батарей
- Модели со степенью защиты до IP65
- Широкий диапазон рабочих температур -30...+50°C
- Взрывозащищённые модификации, сертифицированные по стандартам ATEX
- Работа в сетях 4G, 3G, GPRS, Wi-Fi, GPS, ГЛОНАСС, Bluetooth
- Устойчивость к ударным и вибрационным нагрузкам в соответствии с MIL-STD-810G
- Гарантия до 5 лет

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ GETAC



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



Реклама

Модели коннекторов для MIL CON-версии ноутбука X500

Порт ноутбука	Модель коннектора	Количество	
DC/AC	3-контактный коннектор	MS27508E8B98P	1
	Заглушка + цепочка	MS27511B8C	
USB	USB	PT02E-14-18P	1
	Заглушка	U10-101960-143	
VGA/микрофон/ аудиовыход	22-контактный коннектор	MS27508E12B35P	1
	Заглушка	MS27511B12C	1
RS-232	10-контактный коннектор	PT02E-12-10P	2
	Заглушка	U10-101960-123	
LAN	LAN-коннектор	PT02E-12-8P	2
	Заглушка	U10-101960-123	

Нельзя не упомянуть в этой статье и возможность изготовления ноутбука X500 в серверной модификации. Производителем этот ПК серверного класса даже выведен в отдельную модель — X500 Mobile Server (рис. 6), и она действительно уникальна — ни у кого из конкурентов Getac на рынке защищённых мобильных ПК нет устройства, которое бы позволяло развернуть в полевых условиях полноценную сеть, сервером в которой является только один ноутбук. От обычного мобильного ПК X500 Mobile Server отличается жёстким диском увеличенной ёмкости (благодаря серверным слотам расширения возможна установка жёстких дисков общей ёмкостью более 5 Тбайт, рис. 7), увеличенной оперативной памятью (до 32 Гбайт) и предустановленной операционной системой Windows Server 2012.

Также предлагается и «военная» версия ноутбука X500. Из самого названия линейки X500 MIL CON (Military Configuration), рис. 8, становится ясна область использования устройства. Но-



Рис. 8. Военная версия X500 MIL CON



Рис. 9. Байонетные разъёмы X500 MIL CON

утбук выполнен в защитном зелёном цвете для маскировки в зоне боевых действий или учений. Основным отличием от классического X500 служит использование байонетных разъёмов вместо стандартных (рис. 9). Порты надёжно защищены металлическими заглушками. В таблице 2 приведены типы коннекторов, используемых производителем в данной модели. Выпуск модификации MIL CON возможен только на заказ, а в её основу положена Premium-версия классического ноутбука.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ноутбук X500 вполне органично вписывается в линейку защищённых мобильных ПК компании Getac. Он заслуженно занял нишу полноформатного защищённого устройства с дисплеем в 15,6 дюймов. Его производительность полностью соответствует требованиям клиентов даже с самыми ресурсоёмкими приложениями, а защитные свойства позволяют эксплуатировать его в самых суровых условиях окружающей среды. Проблема довольно низкого (для линейки защищённых ноутбуков Getac) времени работы от батареи успешно решается благодаря возможности использования дополнительной батареи в мультимедийном отсеке. Несомненно, главными достоинствами Getac X500 являются его богатейшие возможности расширения и модернизации, что наглядно демонстрируется серверной и военной конфигурациями ноутбука. ●

### ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Кабачник. Эволюция защищённого ноутбука V300 // Современные технологии автоматизации. — 2015. — № 2.
2. Ю. Широков. Защищённые компьютеры: стандарты и технологии // Современные технологии автоматизации. — 2014. — № 2.

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

## НОВОСТИ НОВОСТИ

### Специализированные осенние выставки в Хабаровске

С 16 по 19 сентября 2015 года в Хабаровске в легкоатлетическом манеже стадиона им. Ленина работали сразу три выставки: 14-я межрегиональная специализированная выставка «Энергетика Дальневосточного региона. Энергосбережение. ЖКХ», 6-я специализированная выставка «Автоматизация. Безопасность. Связь» и выставка «Современный дом. Формула уюта». Выставки проходили при поддержке Правительства Хабаровского края и отраслевых министерств и ведомств. Организатором является ООО «Хабаровская Международная Ярмарка».

Современные разработки в области электроэнергетики, энергетического машиностроения, энергоэффективных и энергосберегающих технологий и экологической безопасности представили более 60 участников из различных регионов страны: Приморского, Хабаровского и Алтайского краёв, Новосибирской, Свердловской, Амурской, Томской, Московской, областей, Еврейской автономной области, из Москвы и Санкт-Петербурга.

Выставки ставили перед собой следующие задачи: показать достижения, тенденции и перспективы развития энергетической отрасли, жилищно-коммунального хозяйства, автоматизации и безопасности, создать комфортную информационную площадку для делового взаимовыгодного сотрудничества, стимулировать производство конкурентоспособной, наукоёмкой высокотехнологичной продукции, провести ряд мероприятий, направленных на укрепление экономических связей между товаропроизводителями различных регионов.

Деловая программа состояла из 7 тематических семинаров и круглых столов, где в формате свободного обмена мнениями прошло общение специалистов различных областей.

На уличной экспозиции была выставлена современная техника МЧС России по Хабаровскому краю, которая в настоящее время принимает участие в ликвидации и предупреждении чрезвычайных ситуаций.

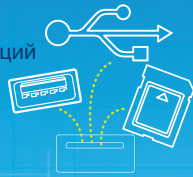
Состоялся традиционный конкурс «Золотая медаль Хабаровской Международной Ярмарки», лауреатами стали ЗАО Дальневосточный Региональный Центр «Сталт», г. Хабаровск, и ЗАО «Источник Плюс», г. Бийск.

За время работы выставки посетило более 5 тысяч человек, из них больше половины — это целевая аудитория. Каждый извлёк много полезной информации, посетил интересные семинары, пообщался с коллегами, собрал материал для будущих контрактов. ●



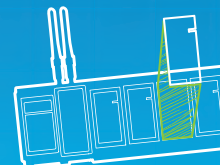
# Беспроводное УСПД от Advantech

Гибкая настройка коммуникаций



Широкий диапазон температур

Различные модули расширения



Открытая архитектура



Удалённая диагностика и обслуживание



Беспроводные модули связи

## ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

## Промышленный контроллер для нефтегазовой отрасли

ADAM-3600 представляет собой удалённый терминал (УСПД) для применения в нефтегазовой отрасли и коммунальном хозяйстве. Интеллектуальные сетевые узлы в концепции IoT обеспечивают надёжную передачу данных от полевых устройств к серверам при помощи проводных или беспроводных коммуникаций. Именно это и является основой архитектуры Интернета вещей.

ADAM-3600 обладает высокопроизводительным процессором с низким энергопотреблением, несёт на себе 20 портов ввода/вывода и обеспечивает возможности проводных и беспроводных коммуникаций. Встроенная ОС реального времени и БДРВ имеют открытые интерфейсы и поддерживают различные языки программирования.



**ADAM-3600**

Беспроводное интеллектуальное УСПД: 8 AI / 8 DI / 4 DO / 4 слота расширения



**ADAM-3617**

4-канальный модуль аналогового ввода



**ADAM-3651**

8-канальный модуль дискретного ввода



**ADAM-3660**

4-канальный модуль релейных выходов

**Advantech Co., LTD.**

Представительство в России  
Тел.: +7 (495) 644-0364,  
8 (800) 555-0150  
(бесплатно по России)  
info@advantech.ru  
www.advantech.ru



**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; 320-1959 • 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) 203-6020 • 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.: 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



# Panasonic в воздухе

Дмитрий Кабачник

Защищённые ноутбуки и планшеты всё глубже проникают в сферы, где раньше их применение было даже трудно представить. Ярким примером такой тенденции является их использование в авиации, где традиционно требования по устойчивости оборудования к неблагоприятным факторам внешней среды весьма высоки. Аналогичным требованиям должны удовлетворять и средства крепления дополнительных устройств в кабине пилота. О практике применения изделий Panasonic в авиации и пойдёт речь в данной статье.

## ВВЕДЕНИЕ

С каждым годом мобильные защищённые ПК находят всё больше применений в различных сферах жизнедеятельности человека. Теперь они занимают и ниши, в которых традиционно использовались либо громоздкие стационарные промышленные или бортовые компьютеры, либо и вовсе приходилось применять морально устаревшую бумажную документацию. О надёжности защищённых мобильных ПК и планшетов можно судить в том числе и потому, что они нашли применение в такой области, как авиация, где требования к надёжности являются одними из важнейших, ведь без преувеличения от оборудования, используемого в воздухе, зависят жизни людей [1].

## Планшеты в военной авиационной технике

Пилотам военных вертолётчиков и истребителей нужны самые экономные, мощные и прочные планшеты из существующих на рынке. Поэтому, когда быстрорастущая британская оборонная компания Inzpire узнала о возможностях защищённого 7-дюймового планшета Panasonic Toughbook FZ-M1 (рис. 1), было решено вместе с заказчиками провести модернизацию систем навигации вертолётчиков с применением этого передового устройства. Теперь у Inzpire есть авиационные планшетные системы на базе Toughbook FZ-M1, поставляемые клиентам на национальном и международном уровнях. При этом очень быстро возрастает и темп модернизации оборудования. Inzpire производит передовые системы для бортового и наземного использования во всех видах войск, обучает британскую армию управлению вертолётчиками Apache,

проводит инструктаж пилотов королевских ВВС и является экспертом в моделировании и синтетическом окружении.

На данный момент на обслуживании у компании Inzpire находится приблизительно 400 планшетных систем по всему миру. В настоящее время они используются на более чем 15 различных авиационных платформах в военных вертолётах и реактивных самолётах. Устройства применяются в системах выполнения боевой задачи на базе планшетов и обеспечивают следующие возможности: цифровая движущаяся карта, навигация, обеспечение безопасности полётов и электронная система бортовой документации. Система содержит всю необходимую экипажу информацию, позволяющую повысить эффективность выполнения задачи и снизить рабочую нагрузку кабины. Эти приложения дают экипажу возможность выполнения боевых задач без связи с наземной сетью, в то же время систему можно просто использовать как движущуюся карту или справочное устройство, настолько универсальна её архитектура.

Защищённый планшет FZ-M1, внедряемый в настоящее время военными заказчиками Inzpire, во время изучения рынка был абсолютным лидером по своим характеристикам среди наиболее современных планшетов. 7-дюймовый планшет Panasonic великолепно показал себя в небольших кабинах военных самолётов: он относительно мал, чтобы не мешать средствам управления полётом, и в то же время имеет довольно большой и удобный для просмотра информации экран. Он может использоваться со стандартными перчатками военных пилотов, необходимыми для безопасной работы, и достаточно защищён, чтобы

работать в суровой военной обстановке, что часто упускается из виду при выборе планшета для такого применения.

Возможность замены аккумулятора в процессе работы оказалась очень полезной опцией при эксплуатации планшета. Вертолёт, в частности, должен иметь возможность выполнения долгих боевых вылетов без задержек для смены аккумулятора; экипажу необходимо приземляться в любом подходящем месте, дозаправлять машину, вставлять новый аккумулятор в планшет, докладывать командованию и быстро лететь к следующей цели. Выключать устройство и тратить время на зарядку несъёмного аккумулятора — непозволительная роскошь. FZ-M1 соответствует этим требованиям. Очень немногие планшеты такого фактора имеют в настоящее время возможность замены аккумулятора в процессе работы. Качество изображения на экране Toughpad FZ-M1, с точки зрения яркости, чёткости и угла просмотра, так-

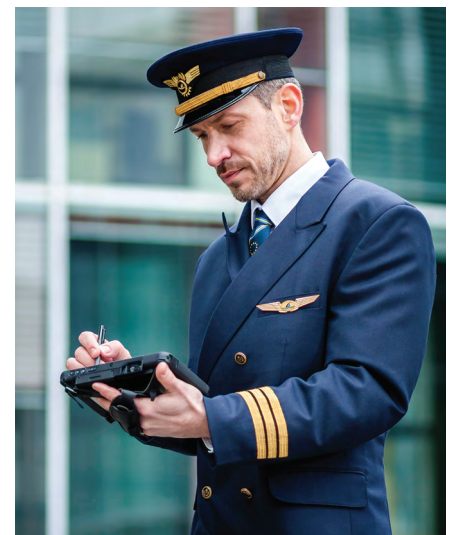


Рис. 1. Эксплуатация планшета FZ-M1 во время предполётной подготовки

же очень впечатляет. Когда вы смотрите на другие планшеты не прямо, а под большим углом, во многих случаях трудно считывать информацию с дисплея, а ведь это крайне важно при использовании в кабине пилота, где обычно не удаётся обеспечить правильный угол обзора и хорошую освещённость.

Служба технической поддержки Panasonic также показала себя с положительной стороны в данном проекте в вопросе обновления технологии GPS на планшетах. По запросу клиента технология GPS в FZ-M1 была обновлена до последней версии UBlox M8 в течение нескольких недель. Представитель компании Inzpire сообщил, что лётные испытания, проводимые Inzpire с Panasonic Toughpad FZ-M1, прошли очень успешно. Большой объём картографических данных на основе стереоскопических спутниковых снимков требует от устройства высокой эффективности и производительности, и отзыв был очень позитивным. По мнению представителя компании, преимущества, которые Inzpire получает от применения новых планшетов, с лихвой компенсируют затраты. Они дали существенное повышение безопасности и производительности в сочетании с уже проверенной защитой от ударов, падений, пыли и влаги, электромагнитного воздействия, а также дополнительные функции. Вряд ли в настоящее время на рынке есть другие устройства с подобными возможностями.

Разработанный для эксплуатации в полевых условиях работниками различных сфер планшет FZ-M1 — это безвентиляторное устройство на основе процессора Intel Core четвёртого поколения. Этот новый мощный процессор сочетает исключительную производительность с очень низким расходом энергии (всего 4,5 Вт по сравнению с обычными 15 Вт), что позволяет снизить выделение тепла до минимума.

Toughpad FZ-M1 поставляется с 4 Гбайт оперативной памяти (может быть расширена до 8 Гбайт) и твердотельным накопителем 128 Гбайт (можно увеличить до 256 Гбайт). Имея массу всего 540 г и толщину 18 мм, планшет Panasonic Toughpad FZ-M1 универсален благодаря своим портам конфигурации и интегрируемому модулю расширения. В числе дополнительно интегрируемых функций модуль мобильной широкополосной сети 4G, GPS и возможность подключения внешней антенны транспортного средства. Функции интегрируемого модуля расширения включают

порты Mini-Serial и LAN, модуль NFC, устройство чтения смарт-карт, сканер одномерных и двумерных штрих-кодов и меток UHF RFID и возможность «горячей» замены батареи. Стандартно Toughpad FZ-M1 поставляется с портами USB 3.0, MicroSD, MicroSIM, разъёмами для гарнитуры и питания постоянного тока.

Благодаря использованию новейших жидкокристаллических технологий Toughpad FZ-M1 обеспечивает непревзойдённое качество изображения для пользователей 7-дюймовых планшетов, работающих внутри помещения или вне его. Экран с разрешением WXGA (1280×800 точек) имеет очень широкие углы обзора, усиленное стекло, высокую контрастность и яркость 500 кд/м<sup>2</sup>, а также антибликовое покрытие.

Он предназначен для использования при любой освещённости и поддерживает до 10 одновременных касаний. Семейство Toughpad соответствует тем же стандартам прочности и стойкости, что и полностью защищённые (Fully Rugged) ноутбуки Toughbook от Panasonic. Toughpad FZ-M1 прошёл испытания на падение с высоты 150 см, имеет степень защиты от пыли и воды IP65 и эффективно работает в температурном диапазоне от -10 до +50°C.

### **ЗАЩИЩЁННЫЙ ПЛАНШЕТ FZ-G1 в ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

#### **Достойная замена ноутбуку**

Подразделение British Airways BA CityFlyer является первой авиакомпанией Великобритании, применяющей планшеты Panasonic для полётов из Лондонского аэропорта. Планшеты Toughpad FZ-G1 с ОС последнего поколения Windows 8 Professional используются инженерами и членами экипажей на борту каждого воздушного судна (рис. 2).

Panasonic Toughpad играет роль электронного журнала класса 1, не требуя дорогостоящих модификаций или обновлений инфраструктуры на самом воздушном судне. Планшет служит для записи информации о полёте, технических данных по каждому полёту, а также показывает текущий статус технического обслуживания воздушного судна. Информация о полёте и технические данные записываются в планшет с помощью сенсорно-



Рис. 2. Планшет FZ-G1 позволяет работать в перчатках

го экрана, и передача информации на серверы, связанные с системой технического обслуживания BA CityFlyer, осуществляется немедленно. Это позволяет избежать ручного ввода данных, а также даёт возможность вывода страниц технического журнала в формате PDF. Таким образом инженеры и члены экипажа BA CityFlyer могут получать данные о воздушном судне в режиме реального времени с помощью веб-приложения или через систему технического обслуживания BA CityFlyer. Данный процесс является более точным и эффективным по сравнению с традиционными бумажными методами, он ускоряет передачу информации в систему технического обслуживания авиакомпании и предоставляет инженерам и экипажу воздушного судна актуальные сведения о его техническом состоянии. Это, в свою очередь, может снизить время подготовки воздушного судна к полёту и значительно облегчить планирование технического обслуживания. Приложение содержит также данные о топливе, с помощью которых создаются отчёты о выбросах углекислого газа, и другую информацию, например регламент процедуры удаления наледи в морозную погоду.

Планшеты Panasonic Toughpad пришли на смену ноутбукам Panasonic CF-19 Toughbook, которые использовались персоналом авиакомпании в течение последних 4 лет.

Сотрудники BA CityFlyer перешли на новый Toughpad из-за впечатляющих результатов тестирования планшета в рабочих условиях и с новым приложением. Panasonic Toughpad FZ-G1 хорошо подходит для этого нового проекта, потому что он на 50% легче предыдущих компьютеров CF-19 и создан специально, чтобы выдерживать тяжёлые условия эксплуатации на воздушном судне.

Модель Toughpad FZ-G1 была выпущена в январе 2013 года, это первый планшет Panasonic с ОС Windows 8 Pro,

устойчивый к влаге, пыли и ударным нагрузкам и разработанный специально для сотрудников, работа которых протекает в поле или на транспортных средствах. Тонкий и лёгкий прибор, весящий всего 1,1 кг, оптимизирован для максимально эффективного использования новой функциональности операционной системы Windows 8 Pro. Он предусматривает два способа ввода информации: с помощью ёмкостного мультисенсорного экрана, поддерживающего до 10 одновременных касаний, и цифрового пера для таких задач, как электронная

подпись. Экран размером 10,1 дюйма Full HD (с разрешением 1920×1200 точек), изготовленный по технологии IPSa, позволяет использовать устройство в любых условиях освещённости.

Модель FZ-G1 отвечает стандарту MIL-STD-810G и выдерживает падение с высоты 120 см, а также стандарту IP65 по защите от проникновения пыли и влаги.



Рис. 3. Применение FZ-G1 в кабине самолёта



Нормирующие преобразователи  
Коммуникационные устройства  
Системы распределённого ввода/вывода

-40...+75°C

## MAQ20

Надёжная система сбора и передачи данных



ETHERNET

Modbus

- ✓ Низкая стоимость канала
- ✓ Высокая точность измерения – погрешность ±0,035%
- ✓ Съёмная карта формата MicroSD для хранения данных
- ✓ Широкий диапазон напряжений питания 7–32 В пост. тока
- ✓ Компактность – 24 модуля ввода/вывода или 384 канала в стандартном 19" корпусе

### 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

**PROSOFT**

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



Реклама

Встроенная технология экономии энергии (в том числе датчик внешней освещённости) позволяет использовать Toughpad FZ-G1 в течение 8 часов при питании от стандартного 6-элементного аккумулятора, а от дополнительного 9-элементного аккумулятора устройство может работать до 16 часов. Аккумуляторы можно менять прямо в полевых условиях, что позволяет добиться нужной продолжительности работы устройства и снижения общей стоимости обслуживания по сравнению с обычными планшетами.

Модель FZ-G1 поставляется с высококачественной фронтальной веб-камерой HD 720p (стандартная комплектация) и дополнительной задней камерой 3 Мпиксел с двойной вспышкой для съёмки документов и съёмки в сложных условиях освещения.

Гибкая конфигурация портов позволяет настроить устройство в соответствии с потребностями; по заказу можно добавить порт USB 2.0, MicroSD, порт True Serial (RS-232), разъёмы LAN, GPS и устройство чтения смарт-карт. USB 3.0, Bluetooth 4.0, HDMI и Wireless LAN входят в стандартную комплектацию.

Toughpad FZ-G1 имеет процессор Intel Core i5-3437U vPro™ третьего поколения, 3 Мбайт кэш-памяти, 1,9 ГГц (до 2,9 ГГц с технологией Intel Turbo Boost) и включает 4 Гбайт оперативной памяти и твердотельный накопитель 128 Гбайт (стандартная комплектация) или 256 Гбайт (по заказу).

### «Швейцарский нож» авиатора

Предыдущая история успешного проекта является отнюдь не единственным примером, иллюстрирующим тенденцию перехода от защищённых ноутбуков к гораздо более удобным в авиационной области защищённым планшетам, когда размеры и масса устройства имеют немаловажное значение.

В инструментальной панели самолёта одной из самых загруженных авиакомпаний мира EasyJet используются только самые передовые технологии. Плотный график полётов, работа на большой высоте и широкая суточная амплитуда температур во время полётов — всё это означает, что оборудование должно выдерживать самые сложные условия эксплуатации и оставаться работоспособным.

Поэтому, когда в компании EasyJet стали искать замену защищённым ноутбукам CF-19 Panasonic, выбор сразу был сделан в пользу новых защищённых планшетов FZ-G1 того же производителя (рис. 3).

Сначала основная задача защищённых ноутбуков Panasonic заключалась в том, чтобы заменить возню с бумажными документами массой более 20 кг, которые экипаж должен был брать с собой в каждый рейс. В этой документации содержатся важные сведения для пилотов, необходимые для расчёта времени взлёта и посадки, а также технические и маршрутные данные. Замена бумажных документов электронными руководствами в ноутбуках Panasonic Toughbook позволила значительно снизить расходы на топливо, а также повысить эффективность работы экипажа и сделать условия его труда более комфортными.

Изначально тестирование планшетов проводилось на рабочем месте и тренажёре, затем были проведены реальные испытания на высоте с использованием обычного потребительского планшета, которые показали, что пользовательское устройство не подходит для эксплуатации на воздушных судах. После данного тестирования было принято решение использовать защищённую продукцию.

Всего в компании EasyJet эксплуатируется 226 воздушных судов, на каждом из них используется два планшета с ОС Microsoft Windows 8 и приложениями для выполнения расчётов, работы с инженерной документацией и электронным маршрутным листом. Устройства закрепляются в специальной подставке в кабине пилотов и оснащены отдельным источником питания, специально разработанным для Panasonic Toughpad.

Особенно важен тот факт, что компания Panasonic решила провести сертификацию устройства на соответствие стандарту DO-160. Этот стандарт применяется при разработке электронных устройств, используемых в авиационных системах, и определяет требования

к диапазону рабочих температур, высот, влажности и вибрационным нагрузкам.

В будущем EasyJet планирует внедрить в планшеты Panasonic Toughpad систему информирования экипажа, что позволит членам экипажа получать всю важную информацию о полёте с помощью единого устройства.

Семейство планшетов Toughpad отвечает тем же стандартам прочности и надёжности, что и модельный ряд ноутбуков Toughbook от Panasonic. Устройство также может использоваться в условиях экстремальных температур.

## ПРИЛОЖЕНИЕ ПО РАСЧЁТУ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ НА ПЛАНШЕТЕ FZ-G1

Компания Finnair приобрела около 150 планшетов Toughpad FZ-G1 для использования в самолётах. В узкофюзеляжных самолётах Airbus два планшета предназначены для применения в кабине пилотов и один для экипажа. В широкофюзеляжных и дальнемагистральных самолётах Airbus в кабине пилотов используются три планшета, ещё один планшет предназначен для экипажа.



Panasonic рекомендует Windows 8

**КОМПАКТНЫЙ И МОЩНЫЙ, ВСЕГДА С ВАМИ**  
TOUGHPAD FZ-M1

### Компактный полностью защищённый планшет для работы вне помещений

- Сверхтонкий и лёгкий
- Влаго- и пыленепроницаемый, степень защиты корпуса IP65
- Яркий 7" дисплей, предназначенный для работы вне помещений
- Безвентиляторный и сверхпроизводительный благодаря процессору Intel® Core™ i5 vPro
- Ёмкостный сенсорный экран распознаёт до 10 нажатий одновременно
- Работает под управлением Windows 8.1
- Возможность расширения дополнительными модулями
- Гибкая конфигурация с учётом требований заказчика
- Стандартная гарантия 3 года

**TOUGHPAD**

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



ПРЕМЬЕР-ПАРТНЁР КОМПАНИИ PANASONIC

**PROSOFT®**

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



Реклама

Toughpad играет роль так называемой электронной системы бортовой документации. Планшеты пилотов содержат навигационные карты аэропортов, технические руководства – в общей сложности более 10 000 печатных страниц текста, а также различные приложения для пилотов. Помимо этого планшеты используются для расчёта мощности двигателей при взлёте и ведения технических журналов, они пришли на смену множеству бумажных карт и руководств.

Одно из главных компьютерных приложений, используемых в авиакомпании Finnair, – это приложение для расчёта мощности. Пилоты используют его для проверки выполнения требований по мощности и расчёта оптимальной мощности двигателей при взлёте. Значения мощности меняются в зависимости от массы воздушного судна, условий на взлётной полосе и в аэропорту.

Гораздо проще применять приложение для расчёта параметров двигателей на планшете, нежели графики для сверки мощности, которые до сих пор используют некоторые авиакомпании. С помощью технологии беспроводной передачи данных LTE легко обновлять приложения и получать для них технические данные. Планшет Toughpad для экипажа содержит руководства и инструкции по обслуживанию. С помощью планшета экипаж может также общаться о потенциальных проблемах, например о необходимости почистить обивку кресла. В дальнейшем планируется отправлять на планшет информацию о пассажирах и другие данные о полёте.

Toughpad – замечательное решение для пилотов. Компьютеры в кабинах пилотов Finnair использовались с начала 1990-х годов. По мере устаревания этих устройств компания начала поиск новых решений. Планшет FZ-G1 в ходе тестирования проявил несколько уникальных достоинств. Одно из них – экран. Условия освещения в кабине очень изменчивы. Солнце может светить прямо в кабину, для таких случаев нужен очень яркий экран. С другой стороны, в условиях недостаточной освещённости яркость приборов и экранов приглушается, чтобы не мешать зрительному восприятию других объектов. В дополнение к стандартному регулированию яркости компанией Panasonic было создано специальное программное обеспечение, которое дало возможность ещё точнее настраивать яркость

экрана планшета. Это решение позволило приблизить яркость экрана устройства к яркости приборов в кабине пилотов. Также планшет имеет удобные функциональные клавиши. Другие преимущества, выделенные группой пользователей при проведении тестирования: сменный аккумулятор, удобное электронное перо и не выскальзывающий из рук корпус.

### АВТОНОМНОЕ ПИЛОТАЖНО-НАВИГАЦИОННОЕ СРЕДСТВО

В завершение статьи хотелось бы рассказать и об отечественном опыте использования защищённых мобильных ПК в сфере авиации. Компания «ТеКнол» продемонстрировала в рамках Форума мобильных решений компании Panasonic в Москве автономное пилотажно-навигационное средство на базе полностью защищённого ноутбука CF-19 для воздушных судов МЧС России [2].

Компания специализируется на разработке и производстве высокотехнологичных инерциальных систем навигации и определения параметров движения подвижных объектов в широком диапазоне для наземных и авиационных применений. С 2003 года компания сотрудничает с корпорацией Panasonic. За эти годы ООО «ТеКнол» приобрело более 100 защищённых ноутбуков CF-19, которые являются частью автономного пилотажно-навигационного средства (ПНС-А).

Автономное пилотажно-навигационное средство – это аппаратно-программный комплекс, предназначенный для повышения безопасности полётов и улучшения навигационно-пространственной ориентировки в полёте. Программное обеспечение комплекса ПНС-А ориентировано на легко воспринимаемое графическое представление образа полёта, что позволяет снизить утомляемость лётчика при пилотировании в различных режимах полёта. ПНС-А дублирует основные функции штатного пилотажно-навигационного комплекса воздушного судна.

Функциональные возможности ПНС-А сравнимы с системами класса glass cockpit, в то же время ПНС-А яв-



Рис. 4. Ноутбук CF-19 в составе комплекта ПНС-А, установленного в вертолёте МИ-8

ляется привносимым, легко устанавливаемым оборудованием и позволяет провести модернизацию пилотажно-навигационного оборудования воздушного судна без вмешательства в конструкцию приборной панели. Защищённые ноутбуки CF-19 от Panasonic смогли работать в тяжёлых условиях: вибрации, перепады давления, прямые солнечные лучи, необходимость долгого функционирования от аккумуляторной батареи в условиях низких температур. Из всех тестируемых ноутбуков CF-19 оказался самым надёжным (рис. 4).

Основные функции комплекса включают в себя:

- повышение безопасности полёта воздушного судна за счёт реализации режима предупреждения о столкновении с рельефом (препятствиями);
- отображение трёхмерной карты рельефа, препятствий и профиля полёта;
- построение безопасных маршрутов, схем взлёта и захода на посадку;
- заход на посадку на аэродром или площадку, подобранную с воздуха, в директорном режиме;
- обеспечение полного цикла подготовки и производства полётов, от формирования базы данных (карты рельефа, навигационные точки) до разбора полётов.

Функции ПНС-А в полёте:

- предупреждение экипажа о столкновении с рельефом (препятствием) реализовано в ПНС-А по двум каналам: первый – это звуковая и световая сигнализация об отклонении воздушного судна ниже минимально безопасной высоты полёта, изображаемой на экране красной линией, перпендикулярной направлению полёта и повторяющей очертания рельефа в 3D, высота этой линии над рельефом задаёт-

Таблица 1

## Технические характеристики защищённых мобильных и планшетных ПК Panasonic

Модель	CF-19	FZ-G1	FZ-M1
Степень защиты	IP65		
Процессор	Intel Core i5-3340M vPro 2,7 ГГц	Intel Core i5-4310U vPro 2,0 ГГц	Intel Core i5-4302Y vPro 1,6 ГГц
Объем ОЗУ	4 Гбайт	4 Гбайт	4 Гбайт
Внутренний накопитель	500 Гбайт НЖМД	128 Гбайт SSD	128 Гбайт SSD
Размер дисплея	10,1	10,1	7
Разрешение дисплея	1024×768 точек	1920×1200 точек	1280×800 точек
Слоты расширения	PCMCIA, Express Card, SD/SDXC	1×Micro SD/SDXC	1×Micro SD/SDXC
Порты ввода-вывода	1×RS-232, 4×USB 2.0, 1×USB 3.0, 1×RJ-11, 1×RJ-45	1×USB 3.0, 1×HDMI	1×USB 3.0
Поддержка беспроводных соединений	Bluetooth 4.0 + EDR Class 1, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n	Bluetooth 4.0 + EDR Class 1, Wireless-AC 7260	Bluetooth 4,0 + EDR Class 1, Wireless-AC 7260
Диапазон рабочих температур	-29...+60°C	-10...+60°C	-10...+60°C
Габаритные размеры	271×49×216 мм	270×188×19 мм	203×18×132 мм
Масса	2,3 кг	1,1 кг	540 г
Операционная система	Windows 8 Pro	Windows 8.1 Pro	Windows 8.1 Pro
Дополнительное оборудование	GPS, GLONASS, 3G-модем, SSD-диск, дополнительная камера	GPS, возможность «горячей» замены батареи, устройство чтения смарткарт	4G-модем (Gobi 5000), GPS, RFID, устройство чтения смарт-карт, устройство чтения штрих-кодов

ся инструкцией экипажу; второй — это изменение цвета отображения рельефа местности в зависимости от истинной высоты полёта;

- полёт по маршруту: во время выполнения полёта при необходимости лётчик может оперативно применить режим Go To и изменить маршрут, для этого достаточно обозначить пункты нового маршрута на карте, активный маршрут полёта изменится автоматически;
- заход на посадку: база данных ПНС-А содержит схемы взлёта и захода на посадку на аэродромы в зоне выполнения полёта. При подлёте к аэродрому достаточно выбрать курс захода, нужная схема будет загружена автоматически.

Технические характеристики мобильных и планшетных ПК, рассматриваемых в статье, приведены в таблице 1.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря новейшим технологиям, которые начинают повсеместно использоваться производителями защищённых мобильных ПК, мы можем наблюдать, как всё новые и новые отрасли признают широкие возможности планшетов и ноутбуков в промышленном исполнении и оценивают коммерческую выгоду от их применения. Огромные возможности расширения и использования промышленных интерфейсов позволяют промышленным защищён-

ным планшетам стать действительно незаменимыми инструментами в любой отрасли. Мы уже рассматривали использование универсальных защищённых планшетов в корпоративном секторе и приводили результаты исследования, проведённые отделом маркетинга компании Panasonic, где рассматриваются причины, благодаря которым защищённые планшеты всё чаще можно встретить на не характерных для них ранее рынках [3].

Богатые возможности расширения и использования промышленных интерфейсов позволяют промышленным защищённым планшетам стать действительно незаменимыми инструментами в любой отрасли. ●

## ЛИТЕРАТУРА

1. Компьютерные решения Panasonic в авиации [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://business.panasonic.ru/computer-product/solutions-data/aviation>
2. Автономное пилотажно-навигационное средство [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.teknol.ru/products/aviation/pns>
3. Д. Кабачник. Универсальный планшет на базе Windows и Android // Современные технологии автоматизации. — 2015. — № 3.

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



# GECMA RT

## MTL Instruments

Новый удаленный терминал Gecma

Full HD 19" - 24" дисплей,  
плоский конструктив,  
модульная концепция -  
обеспечивает решение  
специальных задач, включая  
и применение в  
опасных зонах.

[www.vsp-rus.ru/mtl](http://www.vsp-rus.ru/mtl)

VSP - официальный дистрибьютор  
Parker, MTL, Emerson и Eurotherm

+7 499 754 0053  
vsp@vsp-rus.ru

**VSP**  
объединяя технологии

Реклама

# Система обмена технологической информацией Ново-Салаватской ПГУ-410Т

Андрей Белоусов, Евгений Иванов, Владимир Макаров, Сергей Кочетов

Представлена система обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора, реализованная на объекте электроэнергетики Республики Башкортостан – Ново-Салаватской парогазовой установке. При её создании было применено оборудование российских производителей.

ОАО «Институт «Энергосетьпроект» осуществляет проектирование объектов электроэнергетики, в том числе в части систем автоматизации и связи.

Одной из последних разработок стал проект системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора Ново-Салаватской ПГУ-410Т<sup>1</sup> (далее по тексту – СОТИ АССО). Спроектированная СОТИ АССО содержит в качестве ключевых устройств оборудование российской инженерной компании ООО «ПРОСОФТ-Системы».

## НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ И РЕШАЕМЫЕ ЕЮ ЗАДАЧИ

СОТИ АССО Ново-Салаватской ПГУ-410Т предназначена для обеспечения Системного оператора и заинтересованных пользователей мониторинговой информацией о состоянии и режимах работы оборудования электрической части ПГУ-410Т (рис. 1) и комплектного распределительного устройства (КРУЭ, рис. 2), а также о действиях эксплуатационного персонала станции. Основные функции СОТИ АССО: сбор данных о работе оборудования, проверка их достоверности, обработка, агрегация, хранение, обеспечение регламентированного



Рис. 1. Парогазовая установка ПГУ-410Т

доступа к ним, передача телеинформации от Ново-Салаватской ПГУ в Башкирское РДУ<sup>2</sup> (Системный оператор).

СОТИ АССО решает следующие задачи:

- контролирует режимы работы электрической части станции и передаёт информацию Системному оператору;
- повышает эффективность диспетчерско-технологического управления генерирующими объектами электростанций;

- оптимизирует режимы работы, а также повышает надёжность и безаварийность электрооборудования главных схем;
- повышает эффективность ремонта электрооборудования главных схем;
- снижает эксплуатационные затраты.

В процессе функционирования СОТИ АССО происходит обработка следующей информации:

- телеизмерения и телесигнализация (ТИ, ТС);
- информация об аварийных событиях с устройств РЗА, ПА, УПАСК, ОМП<sup>3</sup>;
- информация регистраторов измерений и записи доаварийных, аварийных и послеаварийных величин;

<sup>1</sup>Парогазовая установка (ПГУ) мощностью 410 МВт.

<sup>2</sup>РДУ – региональное диспетчерское управление.

<sup>3</sup>РЗА – релейная защита и автоматика; ПА – противоаварийная автоматика; УПАСК – устройство передачи аварийных сигналов и команд; ОМП – определение места повреждения.



- данные суточной диспетчерской ведомости;
- оперативно-технологическая информация и технологическая информация отчётного характера;
- голосовая информация (диспетчерско-технологическая связь).

СОТИ АССО (рис. 3) строится как трёхуровневая иерархическая распределённая человеко-машинная система, включающая в себя системы сбора и передачи оперативной информации (ССПИ<sup>4</sup>), сбора и передачи неоперативной информации (СПИ), диспетчерско-технологической связи ПГУ с прилегающими энергообъектами и верхним уровнем диспетчерского управления Системного оператора.

ССПИ собирает оперативную информацию о режимах работы основного и вспомогательного оборудования (ТИ) и о состоянии коммутационных аппаратов нормальной электрической схемы оборудования (ТС) ПГУ и передаёт полученные данные Системному оператору. ССПИ взаимодействует с АСУ ТП ПГУ на первом (измерительном) и третьем уровнях (системная шина АСУ ТП ПГУ Industrial Ethernet, протокол МЭК 60870-5-104, через шлюз и межсетевой экран).

Функционирование системы и её отдельных подсистем организовано на единой информационной базе, обеспечивающей возможность наращивания любой подсистемы СОТИ АССО и объёма информационного обмена с АСУ ТП ПГУ.

Функционально СОТИ АССО представляет собой единую микропроцессорную систему измерений, сбора, обработки, передачи и хранения информации о нормальных и аномальных режимах, включая регистрацию аварийных режимов и процессов, интегрированную с программно-техническими средствами смежных систем.

## УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

### Архитектура СОТИ АССО

СОТИ АССО состоит из следующих подсистем:

- ССПИ (взаимодействует по технологической ЛВС – ТЛВС);

- система диспетчерской и технологической связи;
- подсистема обеспечения единого времени (СОЕВ);
- система внешней связи (для передачи на верхние уровни управления оперативной и неоперативной информации).

СОТИ АССО взаимодействует с такими автономными системами станции, как АСУ ТП ПГУ и РАС<sup>5</sup>. Из АСУ ТП в СОТИ АССО может быть передана необходимая Системному оператору телеинформация, в том числе с интегрированных систем РЗА, ПА, ОМП. Данные РАС передаются в СОТИ АССО, после чего отображаются на АРМ СОТИ АССО, предоставляя персоналу доступ к информации путём маршрутизации цифровых потоков. Для обеспечения взаимодействия СОТИ АССО с АСУ ТП и РАС ПГУ в необходимом объёме прокладываются и подключаются интерфейсные связи.

В качестве устройств нижнего уровня используются разработанные ООО «ПРОСОФТ-Системы» контроллеры присоединений ARIS C303 (для сбора ТС и сигналов 4–20 мА), которые входят в ПТК ARIS, а также цифровые измерительные преобразователи (ЦИП) типа Sentron PAC4200 (для сбора ТИ электрических величин) фирмы SIEMENS. Источниками ТИ электрических величин являются измерительные трансформаторы тока и напряжения, источниками дискретной информации – концевые выключатели, ключи и пр. Для подключения источников информации (датчиков) с унифицированным сигналом тока и напряжения (измерение температуры наружного воздуха) применяются специализированные платы в составе контроллеров ARIS C303.

Верхний уровень СОТИ АССО построен на базе взаиморезервируемых серверов и локальных АРМ, выполняющих функции мониторинга и конфигурирования ПТК СОТИ АССО и смежных систем и подсистем СОТИ АССО в



Рис. 2. Комплектное распределительное устройство (КРУЭ)

целом, а также представление на АРМ собираемой информации.

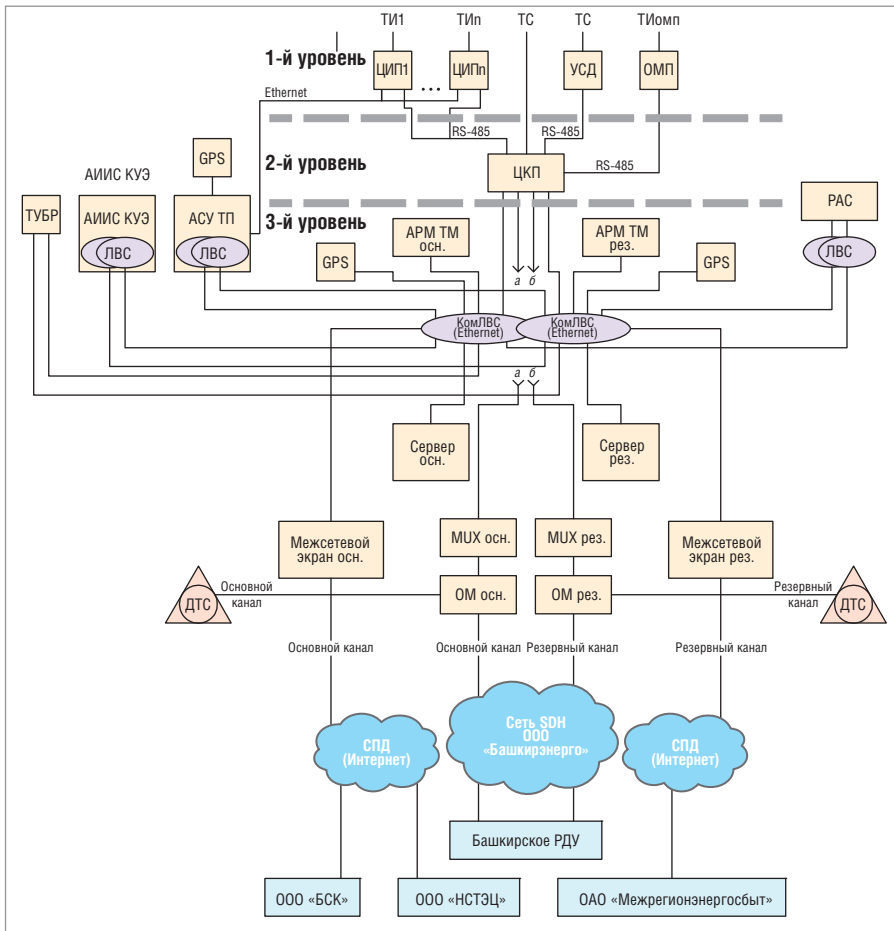
Передача информации со среднего уровня СОТИ АССО на удалённые диспетчерские центры осуществляется резервируемым стационарным (коммуникационным) контроллером. Для этого используется оборудование системы внешней связи ПГУ. Телеинформация передаётся Системному оператору одновременно по двум независимым каналам связи по протоколу МЭК 60870-5-101.

Стационарный контроллер собирает ТИ с контролируемого оборудования, а также смежных подсистем и систем, работающих по протоколам МЭК 61850, МЭК 60870-5-104/103/101, Modbus RTU. Полученные данные передаются Системному оператору в составе общего объёма телеинформации ПГУ. При этом информация, собираемая коммуникационным контроллером с устройств, работающих по последовательным интерфейсам (RS-485, RS-232) в протоколах МЭК 60870-5-103/101, Modbus RTU, транслируется серверам СОТИ АССО для последующего представления на локальные АРМ и АСУ ТП ПГУ.

Кроме того, СОТИ АССО обменивается информацией с автономными автоматизированными системами РЗА, ПА, УПАК, ОМП и РАС Ново-Салаватской ПГУ. Эти системы интегрируются по цифровым интерфейсам в АСУ ТП ПГУ. Данные от них передаются на серверы СОТИ АССО по протоколу МЭК 60870-5-104. При этом непосредственный ввод сигналов типа «сухой» контакт производится только для сигналов «неисправность/срабатывание». Данные ОМП предоставляются Системному оператору в качестве неоперативной технологической информации. Интеграция СОТИ АССО и РАС осуществляется на уровне информа-

<sup>4</sup>ССПИ собирает и передаёт в диспетчерские центры технологическую информацию от оборудования главной схемы станции и смежных систем РЗА, ПА, синхронизирует время устройств СОТИ АССО.

<sup>5</sup>РАС – система регистрации аварийных событий.



**Условные обозначения:** ТИ1-ТИп – телеизмерения с нумерацией от 1 до п; ЦИП1-ЦИПп – цифровые измерительные преобразователи с нумерацией от 1 до п; УСД – устройство сбора данных; ОМП – определение места повреждения; GPS – приёмник навигационной системы; ТУБР – терминал участника балансирующего рынка (электроэнергии); АИИС КУЭ – автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии; ЦКП – центральный контрольный пункт; АРМ ТМ – автоматизированное рабочее место телемеханика; РАС – регистратор аварийных событий; MUX – мультиплексор доступа; OM осн. – оптический мультиплексор основной; OM рез. – оптический мультиплексор резервный; ДТС – диспетчерская технологическая связь; СПД – сеть передачи данных (IP – Интернет); сеть SDN – сеть синхронной цифровой иерархии.

**Рис. 3. Структурная схема системы СОТИ АССО**

ционного взаимодействия сервера РАС с АРМ СОТИ АССО и предоставления маршрутов передачи данных РАС по ТЛВС СОТИ АССО. Для просмотра осциллограмм на АРМ устанавливается специализированное ПО. Данные РАС предоставляются Системному оператору сервером РАС по протоколу SMB.

СОТИ АССО Ново-Салаватской ТЭЦ (НС ТЭЦ) построена на базе ПТК АРИС ООО «ПРОСОФТ-Системы». Телеинформация (ТИ, ТС) о состоянии присоединений НС ТЭЦ только с ячеек № 3, № 15 ЗРУ-1 110 кВ предоставляется в СОТИ АССО Ново-Салаватской ПГУ по протоколу МЭК 60870-5-104 на третьем уровне системы.

**Состав оборудования СОТИ АССО**

СОТИ АССО функционирует в круглосуточном режиме. Расширить СОТИ

АССО можно как аппаратно, так и программно путём добавления отдельных функциональных модулей и параметрирования системы. При этом оборудование среднего и верхнего уровней в замене не нуждается, а только дополняется новым оборудованием, расширяющим функционал.



**Рис. 5. Основное оборудование СОТИ АССО, шкаф серверов**



**Рис. 4. Основное оборудование СОТИ АССО, шкаф 00CF01 (ГК)**

**Нижний уровень**

- Датчики ТС.
- Датчики ТИ электрических величин (в т.ч. в составе базового оборудования КРУЭ производства SIEMENS, Германия).
- Датчики ТИ неэлектрических величин (в т.ч. в составе базового оборудования ПГУ производства SIEMENS, Германия).
- Измеритель температуры наружного воздуха ТСПУ Метран-276 (ПГ «Метран» на базе Emerson, США).
- Цифровые измерительные преобразователи SENTRON PAC4200 (SIEMENS, Германия).
- Контроллеры присоединений АРИС С303 (ООО «ПРОСОФТ-Системы», Россия).

**Средний уровень**

- Резервированный стационарный коммуникационный контроллер ARIS-CS-M2, реализованный на базе промышленных ПК (ООО «ПРОСОФТ-Системы», Россия).
- Специализированное программное обеспечение «Коммуникационный сервер» (ООО «ПРОСОФТ-Системы», Россия).

**Верхний уровень**

- Система взаимно резервируемых серверов СОТИ АССО на базе серверных платформ HP ProLiant со специализированным программным обеспечением ARIS-SCADA.
- NTP-серверы точного времени.
- Автоматизированные рабочие места (АРМ) оперативного персонала СОТИ АССО с клиентским ПО ARIS-SCADA.

Основное оборудование СОТИ АССО размещено в шкафах СОТИ АССО с контроллерами (СОТИ АССО ГК, рис. 4, и СОТИ АССО 220 кВ), ЦИП СОТИ АССО и с серверами СОТИ АССО (рис. 5). Для питания оборудования используются источники бесперебойного питания (ИБП), имеющие стабилизированные выходы с автоматической регуляцией напряжения, обеспечивающие непрерывное питание при пропадании или искажении формы входного питающего напряжения.

В шкафу серверов СОТИ АССО размещаются технические средства верхнего уровня – серверы СОТИ АССО и NTP-серверы времени, два ИБП и дополнительные аккумуляторные батареи типа APC Smart-UPS.

В шкафу СОТИ АССО ГК установлены стационарные контроллеры ARIS-CS-M2 и контроллер присоединения ARIS C303, а также два ИБП APC Smart-UPS и инвертор «Форпост» для организации шины питания ТС. Шкаф СОТИ АССО 220 кВ включает в себя два контроллера ARIS C303, измеритель температуры наружного воздуха, инвертор «Форпост». Для питания оборудования напряжением 24 В постоянного тока в обоих шкафах используются блоки питания AC/DC.

Кроме того, в шкафах контроллеров и серверов СОТИ АССО установлены технические средства технологического сегмента ЛВС (коммутаторы, маршрутизаторы, преобразователи интерфейсов, оптические кроссы).

Стоит отметить, что шкафы являются комплектными изделиями ООО «ПРОСОФТ-Системы». Электротехнические

шкафы, а также контроллеры ARIS C303 и ARIS-CS-M2 собираются в новом производственном комплексе компании «ПРОСОФТ-Системы», который открылся в Екатеринбурге в марте 2015 года. Комплекс с полным технологическим циклом площадью 10 тыс. м<sup>2</sup> оснащён современным высокотехнологичным оборудованием ведущих мировых производителей. Запуск новых мощностей позволяет «ПРОСОФТ-Системы» в три раза увеличить объём изготавливаемой аппаратуры автоматизации и обеспечивает выпуск конкурентоспо-

собной продукции, отвечающей мировым стандартам качества и надёжности.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Применение в качестве центрального оборудования отечественных контроллеров разработки «ПРОСОФТ-Системы», не уступающих по своим техническим характеристикам зарубежным аналогам, позволило ОАО «Институт «Энергосетьпроект» спроектировать современную систему СОТИ АССО Ново-Салаватской ПГУ в соответствии с заданными заказчиком требованиями. ●



## 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:**

- Видеоостены
- 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

# Автоматизированная система диагностического контроля гидротехнических сооружений Бурейской ГЭС

Александр Мусюрка

В статье представлены проектные, аппаратные и программные решения, выработанные при разработке и вводе в эксплуатацию автоматизированной системы диагностического контроля гидротехнических сооружений (АСДК ГТС) Бурейской ГЭС и обеспечивающие надёжный процесс мониторинга состояния ГТС. Предложенные подходы могут быть типовыми для решения актуальных задач диагностики гидротехнических сооружений.

## Безопасность на гидротехнических сооружениях

В последние годы мировые тенденции в области обеспечения безопасности гидротехнических сооружений направлены на поиск технических решений, позволяющих при соблюдении всех требований к составу и количеству наблюдений обеспечивать более оперативный, информативный, качественный и надёжный контроль. К таким решениям можно отнести внедрение автоматизированной системы диагностического контроля на Бурейской ГЭС.

Бурейская гидроэлектростанция расположена в Амурской области на реке Бурей. Строительство станции было начато ещё в период существования СССР, а завершилось уже в современной России. В период экономического упадка в стране, выпавший на 90-е годы прошлого века, стройка была практически заморожена. После возобновления работ по возведению ГЭС некоторые проектные решения были пересмотрены с учётом применения новейших технологий строительства и эксплуатации гидроузла. И сейчас можно с уверенностью утверждать, что Бурейская ГЭС является безопасной и надёжной станцией, чьи характеристики превосходят самые жёсткие требования к объектам подобного рода.

В соответствии с требованиями Федерального закона «О безопасности гидротехнических сооружений» от 21.07.1997

№ 117 собственник обязан выполнять меры по обеспечению мониторинга показателей состояния гидротехнического сооружения (далее ГТС) и на основании полученных данных осуществлять оценку безопасности ГТС. Инструментальный контроль технического состояния ГТС на Бурейской ГЭС до недавнего времени осуществлялся преимущественно ручными методами. Поднять на совершенно иной уровень процесс надзора за режимом работы и состоянием ГТС позволило внедрение системы, автоматизирующей процедуру опроса контрольно-измерительной аппаратуры, обработки, хранения и предоставления полученной информации (рис. 1). С начала 2015 года на Бурейской ГЭС запущена в эксплуатацию автоматизированная система диагностического контроля гидротехнических сооружений (далее АСДК ГТС). Согласно общепринятому определению АСДК ГТС – это система автоматического опроса дистанционной контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на сооружении, одновременно сравнивающая полученные результаты с критериями безопасности, на основании

чего автоматически диагностируется состояние сооружений. АСДК ГТС Бурейской ГЭС представляет собой уникальный во многих смыслах программно-технический комплекс, сочетающий в себе использование оригинальных технических решений, применение как уже проверенных, так и новых, современных технологий, а также доступный для среднестатистического пользователя персонального компьютера человеко-машинный интерфейс.

## Диагностический контроль гидротехнических сооружений на Бурейской ГЭС

Бурейская ГЭС стала стартовой площадкой для разработки и последующего первого внедрения АСДК ГТС организацией ОАО «ВНИИГ им. Веле-

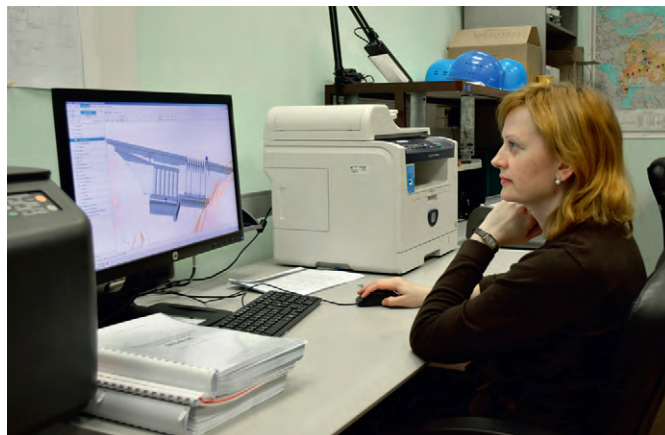


Рис. 1. Специалист работает с результатами автоматизированного опроса КИА

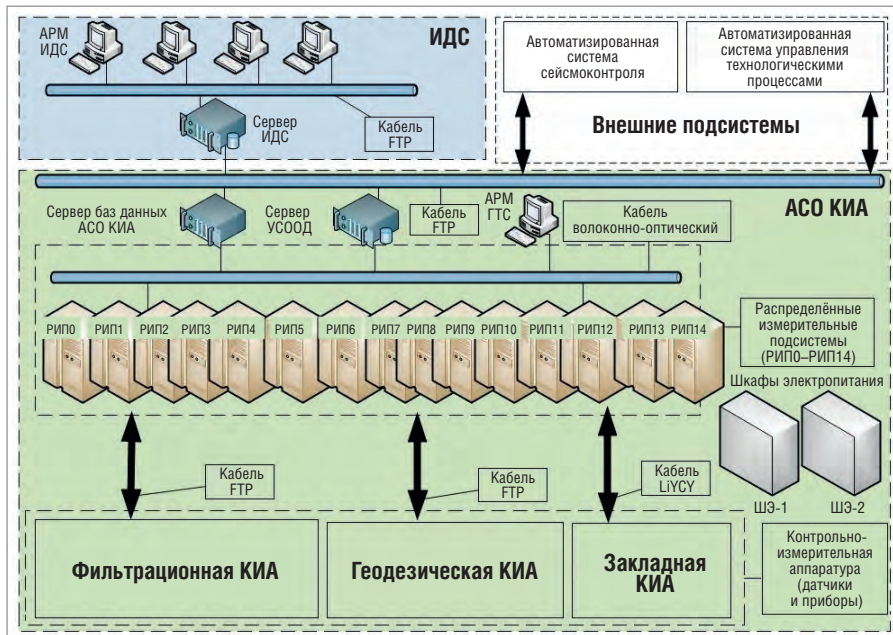


Рис. 2. Структурная схема АСДК ГТС Бурейской ГЭС

неева» — одного из крупнейших научных центров России в области гидротехнического строительства. Исходными данными для проектирования послужили данные по натурным наблюдениям за сооружениями Бурейской ГЭС, проектная и научно-техническая документация, исполнительные схемы размещения и установки контрольно-измерительной аппаратуры (далее КИА), а также техническая документация на оборудование.

Функциональные возможности АСДК ГТС позволяют ей реализовывать следующие задачи:

- автоматизированный опрос датчиков КИА, установленных на гидротехнических сооружениях и в здании ГЭС;
- обработка данных, полученных от датчиков КИА, и представление их в виде нормированных значений;
- сравнение полученных данных с критериями безопасной эксплуатации ГТС;
- выдача предупреждающих сообщений о нарушении критериев безопасной эксплуатации ГТС в АСУ ТП Бурейской ГЭС;
- создание долговременных архивов на серверном оборудовании;
- отображение информации о состоянии гидротехнических сооружений Бурейской ГЭС на экране мониторов автоматизированных рабочих мест (далее АРМ) службы мониторинга ГТС в виде таблиц, графиков, трендов, трёхмерных моделей;
- внеочередной опрос датчиков КИА по сигналу автоматизированной системы сейсмического контроля (АССК) или

инициативе персонала службы мониторинга Бурейской ГЭС;

- интеграция с внешними автоматизированными системами Бурейской ГЭС;
  - отображение информации самодиагностики о работоспособности системы и наличии связи с внешними подсистемами.
- АСДК ГТС представляет собой систему, состоящую из двух взаимодействующих подсистем (рис. 2):
- нижний уровень, или АСО КИА — автоматизированная система опроса КИА;
  - верхний уровень, или ИДС «Дедал» — информационно-диагностическая система контроля безопасности гидротехнических сооружений гидроузла.
- Задачи, решаемые системой, чётко распределены между составляющими её подсистемами, однако некоторые особо важные, такие как хранение долговременных архивов, дублируются на всех уровнях.

### Подсистема АСО КИА

Подсистема АСО КИА реализована на базе комплекса программных и технических средств и выполняет задачи автоматизации проведения инструментальных наблюдений за состоянием ГТС путём периодического опроса показаний КИА, первичной обработки на сервере УСООД (устройстве сбора, обработки и обмена данными) и хранения полученных результатов измерений на сервере баз данных АСО КИА, а также передачи собранной информации в ИДС для её окончательной обработки и комплекс-

ного анализа состояния ГТС гидроэлектростанции (рис. 3). Также в состав АСО КИА входит АРМ ГТС, позволяющее оператору решать задачи параметризации и контроля работы датчиков и приборов. Технической платформой АРМ ГТС служит персональный компьютер, отвечающий требованиям вычислительной мощности. На АРМ ГТС установлено прикладное программное обеспечение АСО КИА (разработка ЗАО «Фирма ЭПРО»), представляющее собой комплекс программных подсистем, функционирующих под управлением операционной системы Windows 7.

В состав технических средств АСО КИА входят распределённые измерительные подсистемы (далее РИП), территориально-распределённые по помещениям в галереях плотины, а также два обрабатывающих сервера. Каждый комплект РИП обеспечивает сбор данных о значениях выходных сигналов с датчиков и приборов и передачу их в оцифрованном виде в локально-вычислительную сеть для дальнейшей обработки на серверах. РИП изготовлены в различных вариантах исполнений, отличающихся друг от друга количеством монтажных единиц (шкафов), измерительных каналов, количеством и типом коммутационных портов. Используемая модульная структура РИП позволяет наращивать количество точек измерений. Всего в АСДК ГТС используется пятнадцать РИП, территориально-распределённых по помещениям в галереях плотины. Внутри шкафа РИП смонтированы и налажены следующие технические средства:



Рис. 3. Серверная стойка АСО КИА

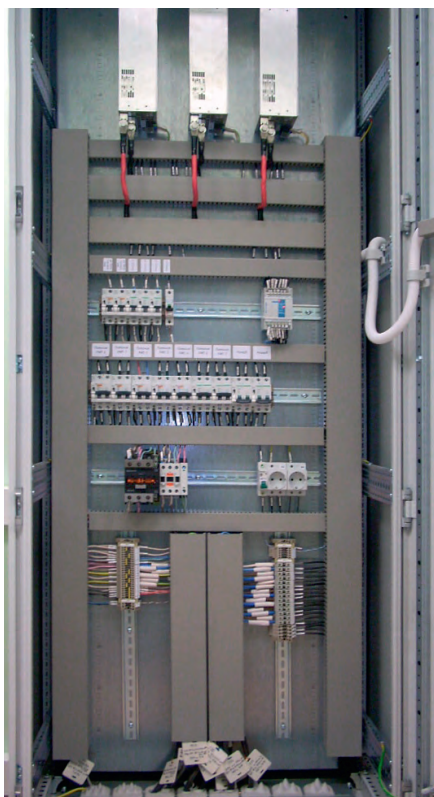


Рис. 4. Монтаж оборудования внутри шкафа электропитания

- многоканальный периодомер-частотомер для опроса закладных датчиков;
- терминальный сервер для преобразования интерфейса из RS-485 в Ethernet;
- модуль ввода нормированных сигналов 4...20 мА для опроса фильтрационной КИА;
- модуль ввода дискретных сигналов;
- коммутаторы и медиаконвертеры Ethernet для обеспечения связи по локальной вычислительной сети;
- кроссовая часть.

Оба сервера АСО КИА функционально разведены по направлениям:

- первый – рабочая станция сбора данных – отвечает за опрос РИП;
- второй – сервер баз данных – за хранение архива необработанных данных и передачу их в сервер ИДС.

Локальная вычислительная сеть (далее ЛВС) АСО КИА, объединяющая между собой все РИП и серверы АСО КИА, организована с использованием одномодового оптоволоконного кабеля и соответствующего сетевого оборудования. ЛВС образует резервированное кольцо – технология turbo-ring, обеспечивая высокопроизводительную, надёжную и защищённую от помех связь.

Электропитание всего оборудования АСДК ГТС, находящегося в теле плотины, осуществляется от сети постоянного тока, имеющей напряжение 24 В, что соответствует самым жёстким требованиям электробезопасности, но при этом достаточно для работы оборудования и измерительной аппаратуры. Шкафы электропитания имеют два независимых ввода питания и оборудованы автоматическим вводом резерва (рис. 4). Рядом с каждым шкафом электропитания смонтированы источники бесперебойного питания по 30 А·ч, которые позволяют оборудованию работать не менее получаса, даже если пропадёт питание сразу по двум вводам.

### ИНФОРМАЦИОННО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ

В состав верхнего уровня системы входят следующие технические средства:

- сервер ИДС;
- автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей;
- локальная вычислительная сеть, объединяющая между собой АРМ и сервер ИДС.

АРМ пользователя, реализованное на базе персонального компьютера, является средством доступа к результатам измерений и вычислений системы. АРМ обеспечивает вывод на экран монитора и в виде твёрдой копии таблиц, графиков, трендов, сообщений о текущем состоянии и отклонениях в работе ГТС

БГЭС, а также ввод результатов ручных измерений и визуальных наблюдений.

Особое внимание при проектировании и реализации системы было уделено разработке программного обеспечения. Прикладное программное обеспечение подсистемы АСО КИА даёт возможность обслуживающему персоналу осуществлять контроль работоспособности комплекса и своевременно реагировать на любые нештатные ситуации. Хранение данных измерений и вычислений обеспечивается используемой СУБД Oracle 11g. Программное обеспечение ИДС представляет собой распределённую многопользовательскую клиент-серверную систему, предназначенную для сбора, хранения и обработки данных о состоянии гидротехнических сооружений, диагностики состояния, визуализации информации. ИДС, являясь составной частью АСДК ГТС, по сути, представляет собой её заключительное звено, обеспечивая диагностику состояния ГТС станции на основе обработки и комплексного анализа данных, полученных от АСО КИА. Для эффективного представления ГТС, его элементов, датчиков и точек визуальных наблюдений в ИДС используется 3D-моделирование, а именно подсистема трёхмерной визуализации.

### КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

Кроме АСО КИА и ИДС функционирование АСДК ГТС обеспечивается комплексом датчиков и приборов КИА (рис. 5). Измерения параметров состояния ГТС ведутся в соответствии с утверждённой программой и графиком наблюдений с момента установки соответствующих приборов (рис. 6). В соответствии с требованиями проекта была автоматизирована закладная (дистанционная), фильтрационная и геодезическая КИА.



Рис. 5. Настройка контрольно-измерительной аппаратуры



Рис. 6. Тестирование измерительных каналов

При выборе автоматизируемых точек измерения были учтены требования программы натуральных наблюдений к составу количественных диагностических показателей, рекомендации ОАО «ВНИИГ им. Веденеева», а также предложения эксплуатирующего персонала. Были автоматизированы 85 точек контроля фильтрационного режима, 21 точка наблюдений геодезическими методами и порядка 900 закладных датчиков.

Для автоматизации фильтрационных измерений были использованы датчики со стандартным токовым выходом 4...20 мА производства челябинского завода «Метран». В их числе:

- пьезометр давления напорный, модель Метран-150, с настраиваемым диапазоном измерений до 6 МПа, предельной допускаемой основной погрешностью 0,075%;
- пьезометр давления безнапорный, погружной, модель Метран-55, с диапазоном измерений до 20 м, погрешностью 0,35%;
- расходомер электромагнитный, модель Метран-370, с диапазоном измерений от 0,2 до 43 м<sup>3</sup>/ч, с предельной основной относительной погрешностью до 0,5%;

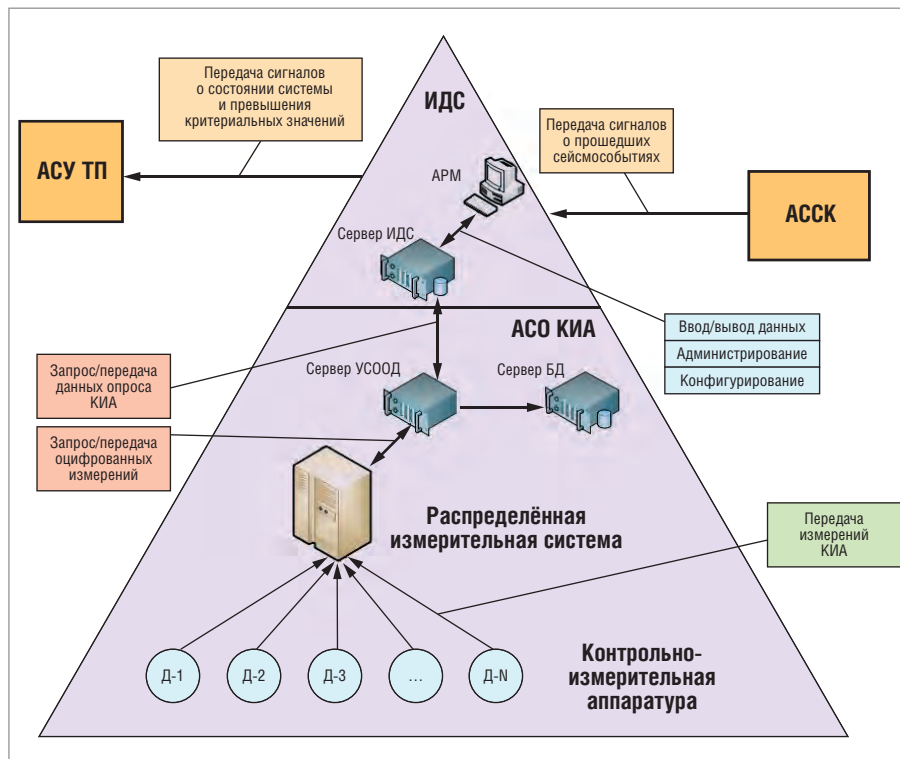


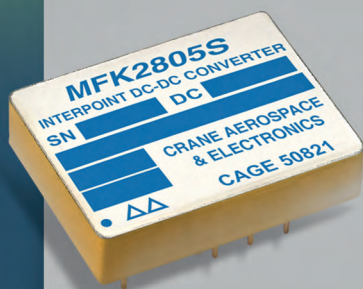
Рис. 7. Функциональная схема АСДК ГТС

- уровнемер радарный, модель Rosemount 5402, с диапазоном измерений от 0,15 до 35 м, с предельной погрешностью до 2 мм;

- термопреобразователь, модель Метран-276, с диапазоном измерений от -50 до +50°C, с погрешностью 0,5%. Геодезическая КИА в рамках автоматизации измерений представлена гидронивелиром, прямыми и обратными

## НОВИНКА!

### 25-ваттные DC/DC-преобразователи Interpoint® MFK Series™



- Широкий диапазон входного напряжения от 16 до 50 В
- Удельная мощность до 2570 Вт/дм<sup>3</sup>
- 11 значений выходного напряжения от 1,8 до 28 В
- Одно- и двухканальные модели
- КПД до 87%
- Трансформаторная развязка в контуре обратной связи
- Диапазон рабочих температур от -55 до +125°C
- Обширный ряд сервисных функций



ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ CRANE ELECTRONICS В РОССИИ

**ProSoft®**

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



Реклама

струнными отвесами. Были использованы следующие приборы:

- измеритель координат струнных отвесов ИКСО-40. Он предназначен для измерения координат струнных отвесов и передачи измеренных данных в АСО КИА для контроля плановых смещений секций плотины. Диапазон измерений  $\pm 40$  мм, предел допускаемой среднеквадратической погрешности во всем диапазоне измерений 0,06 мм;
- высотмер геодезический микрометрический ОДГН-1 для измерения превышений. Превышения измеряются относительно горизонтальной линии, в качестве которой выступает уровень жидкости. Измерение величины осадок отдельных секций, блоков сооружений производится высотмером относительно единого уровня рабочей жидкости, заполняющей протяжённый трубопровод гидросистемы (гидронивелир), охватывающий контролируемые блоки. Диапазон измерений  $\pm 20,5$  мм, предел допускаемой среднеквадратической погрешности до 0,02 мм.

Геодезические приборы имеют интерфейс RS-485 и выдают результаты изме-

рений в формате цифрового протокола Modbus RTU.

### СВЯЗЬ С ВНЕШНИМИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ

АСДК ГТС Бурейской ГЭС реализует задачу взаимодействия, как между составляющими её блоками, так и с внешними подсистемами (рис. 7). К числу внешних подсистем относятся автоматизированная система управления технологическими процессами (далее АСУ ТП) станции и автоматизированная система сейсмометрического контроля (далее АССК). Обмен данными реализован с использованием механизма SQL-запросов и изолированных каналов связи (технология VLAN) через резервированную сеть. В случае поступления от АССК сигнала о зафиксированном прохождении сейсмособытия заданного порогового уровня АСДК ГТС автоматически проводит внеочередные циклы измерений, обработки и анализа данных. Сигналы о превышении критериальных значений, прохождении сейсмособытий и потери связи с подсистемами АСДК ГТС передаются в общестанционную сигнализацию АСУ ТП.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ

Внедрение АСДК ГТС позволило достичь следующих целей:

- повышена точность, надёжность и достоверность результатов натурных наблюдений;
- возросла оперативность контроля и диагностирования состояния ГТС гидроузла; обеспечен постоянный контроль работоспособности КИА в процессе мониторинга состояния ГТС;
- достигнут качественно новый эффект при проведении инструментальных наблюдений (в ряде случаев повышенная частота опроса датчиков по сравнению с ручным опросом КИА позволяет осуществлять регистрацию и анализ нестационарных процессов, связанных с быстрыми изменениями режима работы ГЭС);
- снижены трудозатраты и практически исключены ошибки в процессе опроса КИА и ввода данных в базу данных; повышена производительность и улучшены условия труда персонала ГЭС, занятого натурными наблюдениями и обработкой их результатов.

Стоит отметить, что на некоторых эксплуатируемых ГЭС имеется опыт работы с автоматизированными системами, реализующими задачи мониторинга состояния ГТС, однако, как правило, они функционально ограничены одним видом наблюдений (например, системы, осуществляющие контроль исключительно фильтрационного режима или системы, диагностирующие только закладные датчики и т.п.), к тому же они не решают задачу взаимодействия с внешними подсистемами. Данный опыт был проанализирован и учтён при создании АСДК ГТС.

В настоящее время о работе автоматизированных систем, аналогичных описываемой в статье, автору статьи неизвестно ни по публикациям в открытой печати, ни по результатам командировок и общения с коллегами с других ГЭС.

С точки зрения повышения эффективности и снижения затрат, внедрение новых современных систем автоматизации процесса диагностики ГТС не только экономически эффективно, но и становится необходимым при проектировании новых ГЭС. ●

*Автор выражает благодарность за помощь в подготовке данной статьи руководству и специалистам филиала ПАО «РусГидро» — «Бурейской ГЭС», а также сотрудникам ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», ЗАО «Фирма ЭПРО» и ООО «НПК Фаза».*

E-mail: musyurka@mail.ru

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ



### Надежные контрольно-измерительные системы с длительным сроком доступности



- Помехоустойчивые платы аналогового и цифрового ввода/вывода PCI, PCI Express, CompactPCI, ISA
- Модули управления движением
- Коммуникационные платы для локальных сетей с интерфейсами RS-232, RS-422, RS-485
- Интеллектуальные измерительные Ethernet-системы со степенью защиты IP65

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADDI-DATA

**PROSOFT**®

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



Реклама

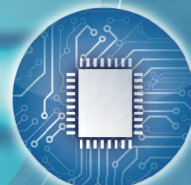


# Безотказный промышленный ПК

Обеспечивает управление и связь для умных фабрик –  
теперь и с CoDeSys



Логическое  
программирование



Ввод данных,  
масштабирование  
и обработка



Работа с полевыми сетями  
в реальном времени

## ADVANTECH

*Enabling an Intelligent Planet*

Advantech Co., LTD.

Представительство в России

Тел.: +7 (495) 644-0364,

8 (800) 555-0150

(бесплатно по России)

info@advantech.ru

www.advantech.ru

Advantech APAX-5580 – это промышленный ПК для монтажа на DIN-рейку на базе Intel Core i7/i3/Celeron. Он может дополняться различными модулями ввода/вывода, управлять ими в реальном времени, поддерживать связь через различные интерфейсы; обладает резервированным вводом питания и ИБП для обеспечения безотказности.

### • Логическое программирование

Поддерживаются языки стандарта IEC 61131-3, включая IL, LD, FBD, SY и SFC.

### • Ввод данных, масштабирование и обработка

Большие вычислительные возможности позволяют быстро собирать и обрабатывать данные, передавая их в MES и ERP для принятия дальнейших решений.

### • Работа с полевыми сетями в реальном времени

Единая платформа, поддерживающая различные полевые шины, не требует дополнительных шлюзов при работе с периферией различных производителей.



**APAX-5580**

Промышленный компьютер  
на базе Core i7/i3/Celeron:  
2xGbe, 2xPCIe, VGA



**APAX-5000**

Полный набор модулей  
ввода/вывода



**APAX-5435**

Модуль iDoor mPCIe



Программное обеспечение  
CoDeSys Control  
RTE 3.5 patch 6



## ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

**PROSOFT**®

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

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (727) 329-5121; 320-1959 • 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) 203-6020 • 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  
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



# Автоматизация системы очистных сооружений бумажной фабрики ОАО «МАЯК»

Сергей Никулин

Рассматривается система автоматизированного управления очистными сооружениями бумажной фабрики. Описаны технология очистки, структура системы управления и функциональные возможности разработанной системы автоматизации и диспетчеризации.

## История создания системы очистных сооружений

Бумажное производство характеризуется большим расходом воды на тонну производимой продукции. Потребление воды может достигать 7 тонн на тонну продукции и выше. Часть идёт на испарение в сушильной части бумагоделательной машины, оставшаяся часть уходит в канализацию. Повторное использование воды позволяет значительно снизить её потребление и, как следствие, расходы на водоснабжение.

При производстве бумаги вода в промышленных стоках характеризуется высоким содержанием целлюлозного волокна, которое требуется устранить в ходе её очистки. В связи с повышением мощностей производства ОАО «МАЯК» (г. Пенза) старые системы очистки на основе отстойников, имеющие невысокую производительность и низкое качество очистки, перестали справляться с текущими задачами по очистке воды, поэтому разработка новой системы очистных сооружений стала крайне актуальной задачей.

На момент разработки концентрация взвешенных веществ в промышленных стоках достигала порядка 5000 мг/л, а необходимая производительность очистных сооружений составляла 7000 м<sup>3</sup>/сутки. При среднем значении взвешенных веществ, равном 1000–2500 мг/л, количество сухого вещества в сутки может достигать 7–17,5 тонн. Всё это определило требования к новой системе очистки.

В ОАО «МАЯК» решили перейти на систему очистки с помощью флотацион-

ных установок. Для этого были приобретены две установки МСН 60 фирмы KWI производительностью 600 м<sup>3</sup>/час каждая. Внешний вид установки представлен на рис. 1. После флотационных установок шлам перекачивается грязевыми насосами на фильтр-прессы, которые производят обезвоживание до уровня сухости 30%.

## Задачи и пути решения

Для экономии денежных средств было решено привлечь к разработке и внедрению новой системы очистных сооружений внутренние службы холдинга, к которым относятся ремонтно-механический цех, электроремонтный цех, отдел АСУ ТП и лаборатория КИПиА.

Был определён круг технических задач.



Рис. 1. Флотационная установка МСН 60

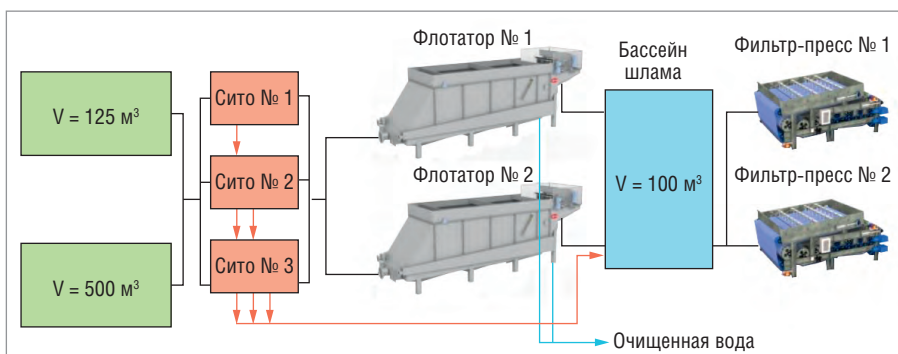


Рис. 2. Структурная схема очистных сооружений

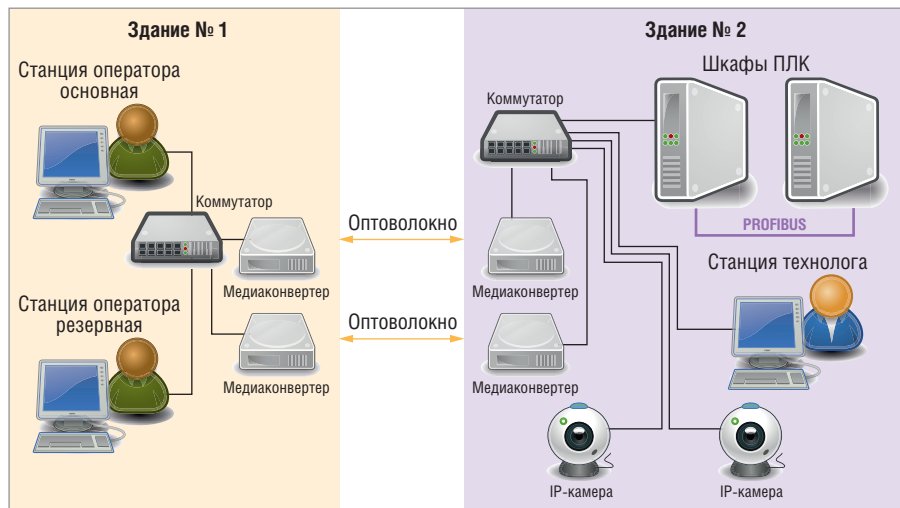


Рис. 3. Архитектура системы управления

- Монтаж новой системы необходимо проводить, сохраняя старую систему полностью работоспособной.
- Новая система должна быть введена в эксплуатацию в полном объёме без пусконаладочных работ, во избежание попадания неочищенных канализационных вод в реку Сура или остановки бумажного производства.
- Рабочее место оператора по управлению флотационными установками размещается в отдельно стоящем здании.
- Время ремонта оборудования не должно превышать 60 минут. Данное время обусловлено наполнением двух приёмных ёмкостей для очистки воды общим объёмом 625 м<sup>3</sup> с 50% до 100%. Были предложены следующие пути решения:
- монтаж специальной системы трубопроводов для перехода со старой системы на новую;
- проведение отладки системы автоматизированного управления на моделях объектов управления;
- применение интерактивной SCADA-системы и организация как ручного, так и автоматического управления;
- дублирование исполнительных механизмов системы очистки;
- установка IP-камер высокой защищённости для видеонаблюдения за промышленными объектами. Для снижения издержек в случае нештатных ситуаций новая система

должна также удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечение непрерывной работы системы при поломке датчиков за счёт имитации необходимых сигналов в программе контроллера;
- обеспечение малого времени восстановления системы в случае сбоя или аварии.

На рис. 2 представлена структурная схема системы очистных сооружений, а на рис. 3 показана архитектура разработанной системы автоматического управления очистными сооружениями.

### ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

В качестве программируемых логических контроллеров (ПЛК) были выбраны контроллеры семейства SIMATIC S7-300 фирмы SIEMENS. На фабрике уже установлено множество систем управления с контроллерами этой серии. Унификация оборудования автоматизации позволяет уменьшить список запасных устройств и облегчает работу обслуживающего технического персонала. В совокупности с пакетом программирования SIMATIC STEP 7 контроллеры

S7-300 обеспечивают удобство в настройке и программировании, а также большую гибкость системы.

Поскольку перед технологами стояла задача максимально эффективно использовать очистные сооружения, то предусмотрены следующие режимы работы:

- параллельная работа обеих флотационных установок;
- последовательная очистка промышленных стоков флотационными установками;
- попеременная работа флотационных установок.

Для упрощения взаимодействия флотационных установок между собой и переключения контуров регулирования было решено использовать один промышленный контроллер без резервирования. Данное решение позволяет минимизировать затраты денежных средств на систему управления. Недостатком такого выбора является снижение надёжности системы, при выходе из строя промышленного контроллера очистные сооружения полностью останавливаются. Поскольку установка нового контроллера и его программирование занимает менее шестидесяти минут, то ремонт укладывается в параметры технического задания.

Состав аппаратной части системы представлен на рис. 4. Небольшие размеры модулей контроллеров позволяют применять компактные шкафы управления. Стойка контроллера SIMATIC представлена на рис. 5.

Было решено использовать камеры видеонаблюдения производства надёжного отечественного производителя НПП «Бевард» (BEWARD). Поскольку видеокамеры находятся в здании флотационных установок, в условиях с большими перепадами температуры и высокой влажностью, были выбраны устройства уличного исполнения (IP66, диапазон рабочих температур от -40 до +50°С) с инфракрасной подсветкой серии ВД. Некоторые модели в данном семействе обладают моторизованным ва-

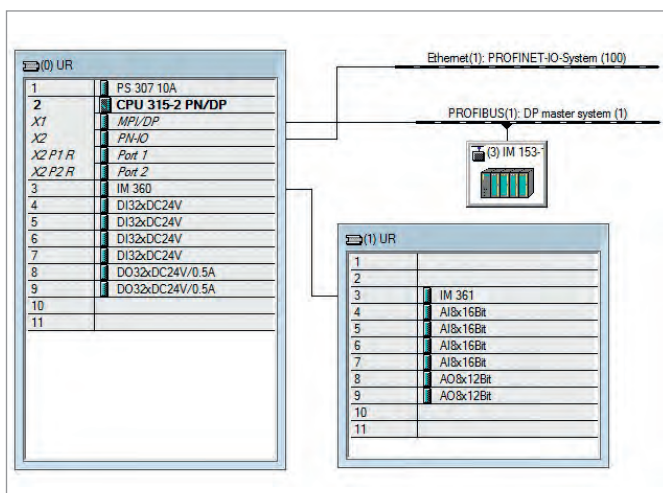


Рис. 4. Аппаратная часть ПЛК



Рис. 5. Промышленный контроллер серии Siemens S7-300

рифокальным объективом с авторегулировкой диафрагмы, что позволяет удобно управлять зумом и фокусом объектива через интерфейс камеры в программе просмотра видеоизображения. Данная опция значительно снижает время монтажа и настройки камеры. Кадр системы видеонаблюдения представлен на рис. 6.

Сетевое оборудование состоит из управляемых компактных коммутаторов и медиаконверторов. Применение управляемых коммутаторов позволило разделить технологическую сеть на несколько подсетей, отдельно для видеонаблюдения и для обмена между ПЛК и SCADA-системой.

### ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ

Промышленные стоки, обработанные коагулянтом, из промышленных ёмкостей подаются насосами на изогнутые сита для улавливания волокна и твёрдых веществ из водной суспензии. Сита представляют собой клинообразные планки, образующие изогнутую поверхность с горизонтальными щелевыми отверстиями между планками. Поток, поступающий на очистку, дви-



Рис. 6. Система видеонаблюдения BEWARD

жется вдоль сита под действием силы тяжести. По мере того как водная суспензия движется вдоль сита, тонкие слои воды разрезаются планками и проходят через щелевые отверстия вместе с мелкими частицами. Большая часть волокон, размер которых превышает ширину щелевого отверстия, задерживается на поверхности сита и затем по коллектору поступает в ёмкость шлама.

Очищенная на ситах вода обрабатывается флокулянтом и поступает на

флотационные установки МСН 60 для окончательной очистки от взвешенных веществ. Мнемосхема системы управления одной из флотационных установок представлена на рис. 7.

Технология флотационной очистки воды от твёрдых взвешенных частиц основана на придании им способности всплывать на поверхность. Способность взвешенных веществ и частиц всплывать на поверхность, даже если они тяжелее воды, обеспечивается формированием в воде микроскопических пузырьков воздуха, которые прилипают к

## 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



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



Рис. 8

взвешенным частицам и придают им плавучесть.

Процесс образования пузырьков воздуха происходит в камерах растворения воздуха (ADT – air dissolving tube). В ADT подаётся вода под давлением 5–6 бар. Туда же через специальные пластины нагнетается сжатый воздух. Прежде чем покинуть камеру, вода и воздух перемешиваются в течение 10 секунд. Внутри флотационной установки производится сброс давления потока воды, насыщенной воздухом. Вода при атмосферном давлении уже не может удерживать воздух в растворённом состоянии, что приводит к появлению в воде воздушных пузырьков. Для эффективной очистки воздушные пузырьки должны быть меньше размером, чем частицы, к которым они прилипают, увлекая их на поверхность.

Флотационные установки представляют собой прямоугольный резервуар с пакетом специально сконструированных U-образных элементов (ламель), установленных под углом внутри резервуара. Наклонность пластин способствует движению флотированного шлама к скребковому устройству. Открытая часть элементов обращена вверх.

Сточная вода, обработанная химическими реагентами и перемешанная с водой, подающейся под напором, вводится в распределители, расположенные под пакетом U-образных элементов, и равномерно распределяется между элементами. В данном пространстве происходит первичное выделение основной части (90%) твёрдых включений, основанное на принципе флотации в однонаправленном потоке. Они направляются к поверхности воды, где формируют плотный слой плёнки – «шапки». Предварительно очищенная вода поступает внутрь каждого U-образного элемента, где происходит удаление твёрдых включений с использованием ламельной флотации во встречном потоке. Выделенные из воды частицы также направляются к поверхности воды.

Очищенная вода удаляется из закрытого днища каждой ламели с помощью объединённого коллектора. Каждый коллектор разгружается в общий трубопровод очищенной воды. Далее осветлённая вода насосами перекачивается в буферную ёмкость и затем поступает в реку Суру.

Флотированный шлам поверхностным скребком подталкивается к лопастному скребковому устройству и сбрасывается им в приёмную ёмкость шлама. Туда же донным скребком сбрасывается шлам со дна

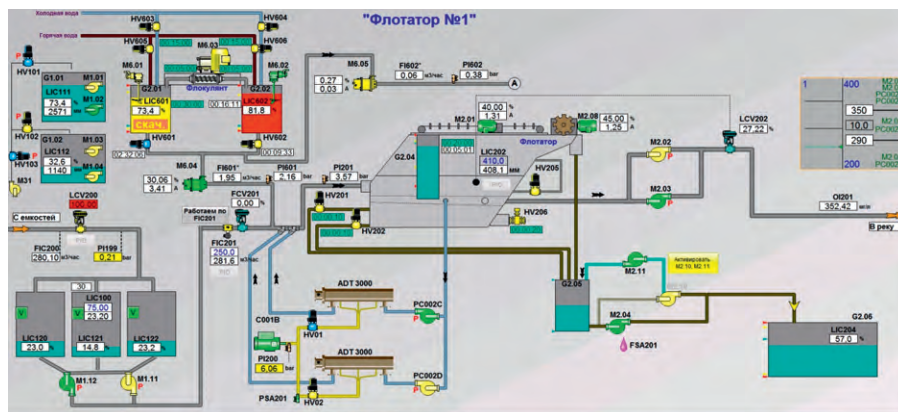


Рис. 7. Мнемосхема SCADA-системы



www.nsi.be

## Клавиатуры и указательные устройства для самых требовательных применений







- Длительный жизненный цикл продуктов
- Соответствие международному стандарту IEC 60945
- Степень защиты IP68
- Наличие изделий на складе
- Заказные разработки

**ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ NSI НА ТЕРРИТОРИИ РФ И СНГ**



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



Дата	Время	Авария	Место	Длит.	Стат.
01/05/15	21.28.17	В ручном режиме	НУ221	00:00:00	+
01/05/15	21.28.17	В ручном режиме	НУ222	00:00:00	+
01/05/15	21.28.17	В ручном режиме	М6.24	00:00:00	+
01/05/15	21.28.17	В ручном режиме	М2.21	00:00:00	+
01/05/15	21.28.17	В ручном режиме	М2.22	00:00:00	+
01/05/15	21.28.17	В ручном режиме	М2.24	00:00:00	+
01/05/15	21.28.17	В ручном режиме	PC022C	00:00:00	+
01/05/15	21.28.17	В ручном режиме	PC022D	00:00:00	+
01/05/15	21.28.17	В ручном режиме	FCV221	00:00:00	+
01/05/15	21.28.17	В ручном режиме	LCV222	00:00:00	+
01/05/15	21.28.17	В ручном режиме	М2.28	00:00:00	+
21/05/15	11.05.22	Нет флокулянта	Флокулянт	00:00:00	+
21/05/15	11.05.22	В ручном режиме	М2.31	00:00:00	+

Рис. 8. Список блокировок, препятствующих запуску флотатора № 2

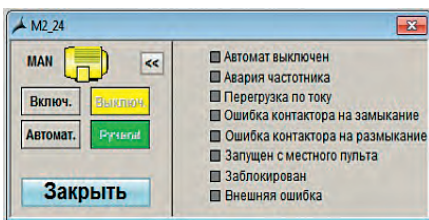


Рис. 9. Окно управления двигателем

флотатора. Затем шлам из аккумулирующей ёмкости перекачивается насосами в расходную ёмкость, из которой флотошлам насосами подаётся на два фильтр-пресса.

Химические реагенты (коагулянт и флокулянт) используются в качестве ускорителей процесса очистки сточных вод. В качестве коагулянта используется водный раствор алюминия сернокислого. Водный раствор глинозёма поступает на производство в ёмкостях объёмом 1 м<sup>3</sup>, из которых он сливается в расходную ёмкость и дозирующим насосом подаётся в трубопровод подачи промышленных стоков на изогнутые сита.

Для улучшения процесса хлопьеобразования в воду, поступающую на флотатор после сит, подаётся раствор флокулянта Superfloc C-494. Он готовится в двух ёмкостях в автоматическом режиме. Для этого система запрашивает уровень в баках по очереди, начиная с первого. Если уровень воды в баках не выше LL (технологический уровень для остановки перекачки флокулянта), то приготовление флокулянта осуществляется по очереди, начиная с первого. Включается подача холодной и горячей воды. Одновременно с этим включается привод шнека и в требуемую ёмкость поступает флокулянт. Затем включается привод перемешивающего устройства выбранного бака. Приводы шнека и перемешивающего устройства включаются на время, внесённое в соответствующие таймеры. Клапаны холодной и горячей воды закрываются по верхне-

му уровню НН (технологический уровень для закрытия клапанов). Расход коагулянта и флокулянта зависит от качества и количества промышленных стоков.

Шлам с участка флотационных установок подаётся насосом на фильтр-пресс ФПП-2000 для обезвоживания. Осадок, обезвоженный на фильтр-прессах, ленточным транспортёром сбрасывается в отвал и по мере накопления вывозится на городскую свалку.

### НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Главной задачей проекта являлось создание надёжной системы очистки с функцией дублирования основных исполнительных механизмов и объектов управления, что позволяет не останавливать основное бумажное производство при неисправности оборудования на одной флотационной установке оператор в течение 10 минут может запустить вторую флотационную установку и продолжить работу по очистке канализационных вод.

Второй задачей при создании SCADA-системы являлась максимальная прорисовка всех трубопроводов, задвижек, насосов, отображение состояния всех датчиков для повышения наглядности и понимания персоналом процесса работы системы очистных сооружений. Для уменьшения влияния человеческого фактора системы приготовления флокулянта и управления флотационными установками можно запустить в автоматическом режиме с помощью нажатия всего лишь двух кнопок. При невозможности запуска на экране SCADA-системы появится список, в котором будут перечислены необходимые условия для запуска (рис. 8).

При возникновении аварий система управления очистными сооружениями

Рис. 10. Сервисный экран для аналоговых сигналов

Таблица 1  
Показатели качества очищенной воды

Описание параметра	Отстойники	Флотационные установки
Концентрация взвешенных веществ в осветлённой воде, не более	500 мг/л	8,9 мг/л
Сухость осадка после фильтр-пресса	35%	30%

автоматически останавливается, высвечиваются сообщения об аварии на конкретном исполнительном механизме или датчике и формируется список аварий. На рис. 9 приведён пример окна управления основными исполнительными механизмами.

Сервисные экраны SCADA-системы (рис. 10) предназначены для инженера АСУ ТП, на них он может просмотреть состояния дискретных и аналоговых входов, выходов, включить режим симуляции сигналов при неисправных датчиках.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЕКТА

Внедрение новой системы очистных сооружений и переход на неё произошло поэтапно. Осенью 2014 года завершилась постройка и запуск второй флотационной установки, что позволило полностью демонтировать старую систему на основе отстойников. В результате освободилось место для новых промышленных мощностей бумажной фабрики ОАО «МАЯК».

В табл. 1 представлены данные о качестве очищенной воды. Как видно из таблицы, внедрение новой системы по очистке промышленных вод позволило более чем в 50 раз улучшить качество воды, сливаемой в реку Сура, что даёт возможность не нарушать экологическое равновесие в регионе. ●

E-mail: mayakasutp@mail.ru

# Автоматизация систем освещения для объектов любого масштаба



## Система диспетчерского управления наружным и архитектурным освещением

### Сферы применения

- Наружное и архитектурное освещение зданий
- Освещение прилегающих территорий
- Уличное освещение населённого пункта
- Управление уличным освещением городов и посёлков

### Функции

- Пять настраиваемых режимов включения-выключения
- Создание энергоэффективных сценариев управления сумеречным освещением
- Визуализация и архивация данных

### Решаемые задачи

- Управление освещением объекта
- Централизованный мониторинг осветительного оборудования
- Сбор данных для целей энергоменеджмента



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

Официальный партнёр  
компании ПРОСОФТ  
[www.norvix.ru](http://www.norvix.ru)





# Автоматизированная система контроля состояния инженерных систем

Филипп Семиров, Николай Павлов

В статье описано решение по защите электротехнического оборудования за счёт обнаружения протечек системы отопления. Данное решение реализовано в рамках проекта по созданию автоматизированной системы контроля инженерных систем здания.

## ВВЕДЕНИЕ

Известно, что в настоящее время за деятельностью любой крупной производственной инфраструктуры предприятия, обеспечивающей бесперебойное и эффективное функционирование производственного процесса, скрывается система, чаще всего автоматизированная, этой инфраструктурой управляющая. Сердцем такой системы является электроника. Выход из строя какого-либо её компонента может полностью или частично парализовать подконтрольную инфраструктуру и тем самым обречь предприятие на значительные финансовые потери. Причинами выхода из строя системы управления могут служить различные факторы, например, нарушение штатной работы таких систем жизнеобеспечения здания, как система отопления или холодного водоснабжения (ХВС).

## ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Представим себе административно-бытовое здание предприятия, в котором трудится персонал. Функционирование здания зависит от работы множества инженерных систем, позволяющих создать комфортные условия для пребывания в нём людей, например от системы водяного отопления и холодного водоснабжения. Наличие воды и обеспечение комфортной температуры в помещениях — одни из первостепенных требований к эксплуатации здания.

Довольно часто случается, что эксплуатация систем отопления и водоснабжения осуществляется ненадлежащим образом, что приводит к наруше-

нию целостности этих систем и утечке их содержимого. Подобное явление может проходить достаточно медленно и незаметно, например, прорыв трубопровода и разлив воды в технических помещениях, который приводит к разрушительным последствиям и материальному ущербу. Затопление помещения и порча имущества вместе с выходом из строя дорогостоящего электронного оборудования могут полностью парализовать деятельность предприятия, приостановить выполнение его функций.

Такой инцидент, произошедший в крупной компании во время отопительного сезона в одном из удалённых зданий, повлёк за собой необходимость поиска решения для предотвращения подобной ситуации в будущем, а именно:

- создание противоаварийной системы защиты здания, обеспечивающей идентификацию потенциально опасных для электроники прорывов трубопровода и своевременное предотвращение разлива воды из повреждённой системы путём её перекрытия или частичной изоляции;
- обеспечение контроля герметичности системы отопления в подконтрольном помещении и системы холодного водоснабжения во всём здании;
- обеспечение своевременного оповещения дежурного персонала объекта и центральной диспетчерской службы, несущей ответственность за объект, об аварийной ситуации;
- развёртывание системы в нескольких зданиях, расположенных в разных населённых пунктах.

Полученная система должна удовлетворять критерию масштабируемости на случай её внедрения на других объектах.

Компанией «НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ» было предложено решение данной задачи, в статье приводится описание разработанной системы и инженерных решений.

## КОНТРОЛЬ ГЕРМЕТИЧНОСТИ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

В зависимости от способа организации системы отопления здания выделим два метода определения нарушения её герметичности:

- 1) фиксация разлитого теплоносителя в помещении с расчётом скорости испарения влаги (используется в качестве основного);
- 2) определение по разности расходов на вводе и выводе трубопровода (используется в качестве дополнительного).

### Фиксация разлитого теплоносителя в помещении

Подконтрольное помещение представляет собой комнату с размещённым в ней электротехническим оборудованием, через которую проходит магистраль системы отопления, создающая потенциальную угрозу вывода из строя оборудования.

Ввиду того что подконтрольное помещение имеет большую площадь и существует возможность затопления с верхнего этажа, применение напрашивающегося решения — использования датчиков протечки — оказывается экономически и практически нецелесообразным. Поэтому решено представить из-



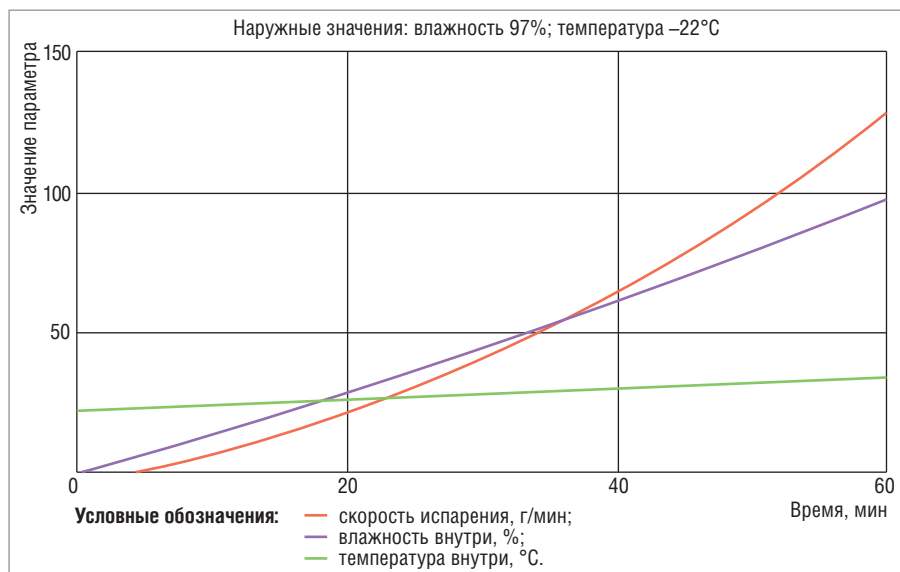


Рис. 1. График зависимости скорости испарения влаги от температуры и влажности воздуха

мерительную часть системы маятниковыми датчиками влажности и температуры в количестве, достаточном для охвата всего объема подконтрольного помещения. Датчики размещаются под потолком. Опорные значения параметров фиксируются с наружного датчика влажности и температуры, который обычно устанавливают на северной или восточной стороне здания.

Такое решение используется преимущественно в отопительный период и опирается на следующие принципы:

- 1) абсолютная влажность воздуха в помещении с некоторым запаздыванием стремится к наружной при условии отсутствия постороннего источника влажности;
  - 2) в зимний период относительная влажность воздуха в помещении ощутимо ниже наружной относительной влажности из-за разности температур;
  - 3) разлив воды системы отопления сопровождается повышением температуры и влажности в месте её разлива.
- Показания датчиков (от 4 штук) можно анализировать по отдельности или использовать их среднее значение. Оба варианта имеют как преимущества, так и недостатки: в первом случае снижается достоверность показаний, а значит, надёжность измерения; во втором снижается чувствительность системы.

Так как требование к надёжности измерений в данном случае важнее, чем чувствительность системы, которую, кстати, можно подкорректировать с помощью величины зоны нечувствительности, то было решено использовать второй вариант. Для определения среднего значения влажности и температуры все датчики размещены с учётом

равномерного охвата площади помещения, а выбор метода нахождения среднего учитывает следующие аспекты:

- сбой или неисправность одного из датчиков не должны оказывать влияние на результат вычисления;
- фиксируется скорость изменения показаний датчиков.

Полученные усреднённые значения температуры и влажности в помещении, а также зафиксированные на улице температура и влажность используются в расчёте скорости испарения влаги в помещении.

### Методика расчёта скорости испарения влаги в помещении

Методика представляет собой математическую модель определения утечки теплоносителя системы отопления, основанную на законах термодинамики и молекулярной физики.

Во-первых, вычисляется масса водяного пара, содержащегося в 1 м³ воздуха, называемая *абсолютной влажностью воздуха*. Другими словами, это плотность водяного пара в воздухе.

При одной и той же температуре воздух может поглотить вполне определённое количество водяного пара и достичь состояния полного насыщения. Абсолютная влажность воздуха в

состоянии его насыщения носит название *влагоёмкости*. Величина влагоёмкости воздуха экспоненциально возрастает с увеличением его температуры. Отношение величины абсолютной влажности воздуха при данной температуре к величине его влагоёмкости при той же температуре называется *относительной влажностью воздуха*.

Абсолютная влажность воздуха в помещении и на улице вычисляется по относительной влажности, полученной с датчиков.

Во-вторых, раз в минуту по разности фактической и расчётной (смотрите 1-й принцип) абсолютной влажности в помещении определяется скорость испарения влаги. Увеличение влажности воздуха в момент разлива теплоносителя отразится в значении скорости испарения со знаком плюс, а снижение влажности, то есть высушивание, — со знаком минус. Результат моделирования показан в виде графика (рис. 1). График демонстрирует пример роста скорости испарения при температуре на улице -22°C и влажности 97%. В помещении объёмом 215 кубических метров приняты начальные значения температуры воздуха +23°C и влажности 10%. Видно, что скорость испарения имеет экспоненциальную зависимость от температуры и влажности и занимает широкий диапазон значений, что позволяет достоверно зафиксировать аварийную ситуацию с минимальным количеством ложных срабатываний.

Заметим, что ни одна система обнаружения протечки не обеспечивает мгновенной реакции на возникшую протечку вследствие инертности происходящих процессов.

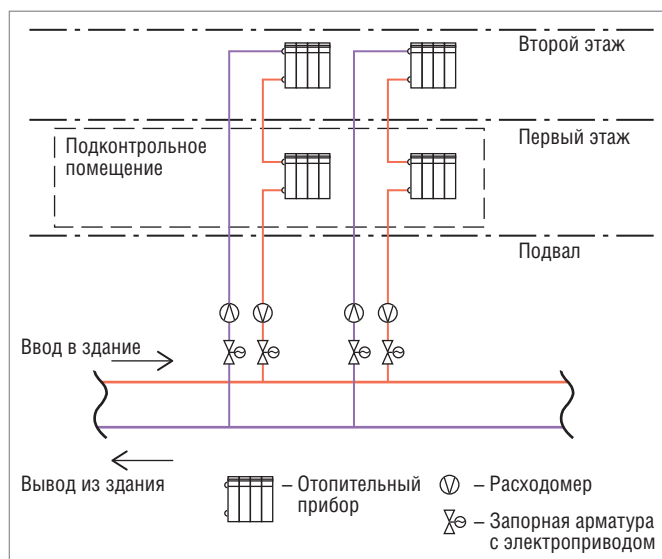


Рис. 2. Схема установки запорной арматуры в двухтрубную систему отопления здания

## Разность расходов теплоносителя

Это, как уже говорилось, дополнительный способ определения нарушения герметичности системы отопления. Он применим, если здание имеет внешнее центральное отопление, тогда запорная арматура устанавливается на ввод и на вывод системы. В случае если здание имеет собственную котельную, помимо запорной арматуры на вводе и выводе устанавливается байпас.

При наличии двухтрубной схемы отопления здания с нижней раздачей изолируется конкретный повреждённый участок, но не вся система целиком. Это достигается путём установки ультразвуковых расходомеров и запорной арматуры на подающие и обратные магистральные участки, проходящие через подконтрольное помещение (рис. 2).

В случае если система отопления здания построена по иной схеме, не позволяющей реализовать возможности обнаружения пробоя и изоляции конкретного участка, запорная арматура устанавливается на вводе всей системы отопления или осуществляется переключение на байпас. Управление запорной арматурой происходит автоматически при возникновении аварийного события. Также имеется возможность ручного или дистанционного управления по команде диспетчера.

Выбор и использование такого устройства, как ультразвуковой расходомер для определения участка, на котором произошёл пробой, осуществляется путём вычисления разности расходов между входом и выходом системы отопления. Расходомер выбирается с учётом такого диаметра используемых труб, чтобы допустимая погрешность измерения расхода воды при номинальном давлении не превышала критичного для фиксации протечки значения. Так, например, для трубы с диаметром условного прохода больше 20 миллиметров не имеет смысла установка расходомеров, иначе суммарная допустимая погрешность расходомеров, установленных на подающем и возвращающем участках, получается значительно выше требуемой чувствительности.

## Отработка аварийной ситуации

Кратко отработку аварийной ситуации можно описать следующим образом:

- 1) фиксируется превышение скорости испарения влаги *предаварийной уставки* (задаётся из центральной диспет-

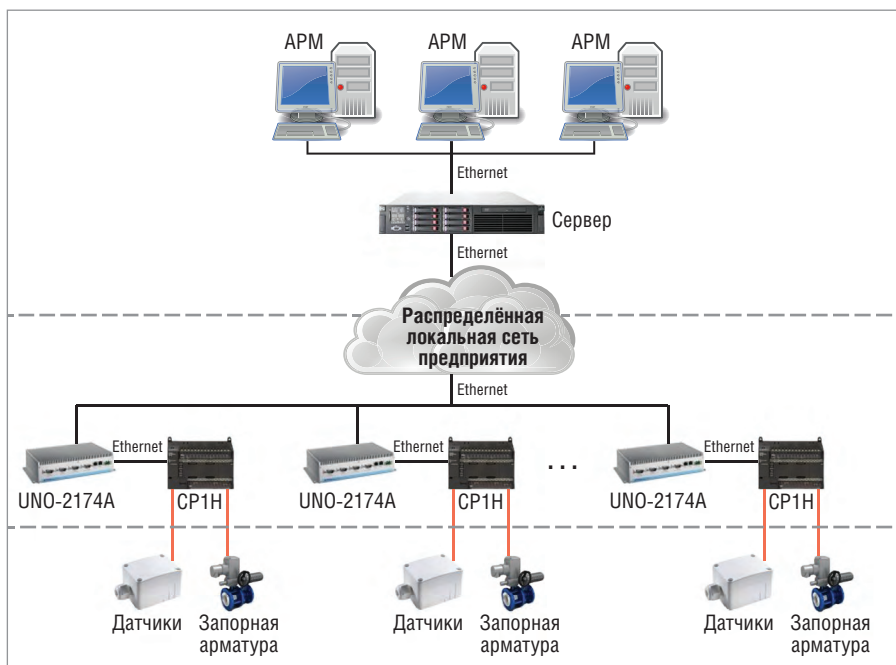


Рис. 3. Архитектура системы контроля

черской) за интервал времени и выставляется предупредительный сигнал для дежурного персонала (в это время персонал может предпринять действия по выяснению причин возникновения предупредительного сигнала);

- 2) фиксируется превышение скорости испарения влаги уже *аварийной уставки* (задаётся из центральной диспетчерской) и выставляется аварийный сигнал для дежурного персонала;
- 3) в зависимости от конфигурации системы изолируется повреждённый участок или производится отключение всей системы отопления здания.

Вновь открыть запорную арматуру системы отопления возможно только после квитирования диспетчером аварии и подачи команды на открытие из шкафа автоматики либо из диспетчерского пункта.

Возможно, у читателя появился вопрос: зачем применяется двухступенчатый анализ содержания влаги в помещении? Для того чтобы предотвратить ложное срабатывание из-за кратковременного возмущающего воздействия, например, мытья полов в подконтрольном помещении или длительного присутствия людей в совокупности с низкой уставкой зоны нечувствительности.

## Контроль герметичности системы ХВС

Алгоритм обработки аварийной ситуации аналогичен описанному, только анализируется не скорость испарения влаги, а расход воды.

Контроль герметичности системы холодного водоснабжения выполняется с помощью ультразвукового расходомера, который устанавливается на вводе системы ХВС в здание в паре с запорной арматурой.

Автоматика сравнивает показания расходомера с уставкой и при нештатной ситуации отключает водоснабжение. Выбор уставки в зависимости от типа объекта, количества пребывающих людей, а также от вида деятельности проводится на основании СНиП 2.04.01-85\*, Приложение № 3 «Нормы расхода воды потребителями».

Превышение уставки по причине выхода из строя сантехники и, как следствие, неконтролируемого расхода воды классифицируется как аварийное состояние со всеми вытекающими последствиями. На практике часто встречающиеся неисправности сливного бачка унитаза или водопроводного крана ощутимо увеличивают расход, а равно и коммунальные платежи, поэтому контроль потребления ХВС имеет дополнительный плюс в виде мониторинга состояния сантехнического оборудования, что позволяет снизить финансовые затраты.

## АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ, АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

Созданная компанией «НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ» система контроля на объекте заказчика имеет трёхуровневую архитектуру и является территориально распределённой. Система построена по принципу модульности, отчего в основе

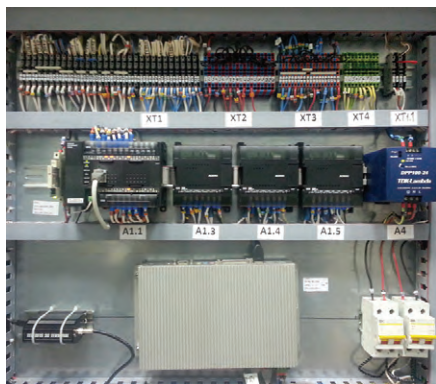


Рис. 4. Фото модуля системы контроля

каждого удалённого модуля лежит типизированный функционал и перечень используемого оборудования, что ощутимо сокращает время на ввод модуля в эксплуатацию и позволяет легко масштабировать систему в будущем. Работоспособность отдельного модуля не влияет на работоспособность остальных частей и всей системы в целом.

Как показано на рис. 3, на каждом уровне работает специализированное оборудование для выполнения конкретных функций:

- *нижний уровень* — датчики влажности и температуры AGS54 компании Thermokon Sensortechnik и шаровые краны с электроприводами и конечными выключателями;
- *средний уровень* — программируемый логический контроллер CP1L компании OMRON, обеспечивающий обработку информации от датчиков, выполнение алгоритма и выработку команд для управления шаровыми кранами, и промышленный компьютер UNO-2174A компании Advantech, связывающий удалённый модуль с верхним уровнем (на рис. 4 представлен один из модулей);
- *верхний уровень* — сервер, обеспечивающий сбор, хранение, архивирование, а также оперативное представление информации о состоянии инженерных систем, дистанционное управление оборудованием, находящимся на объекте, и автоматизированные рабочие места.

Программные средства состоят из

- операционных систем:
  - 1) Windows Embedded Standard 7 на промышленных компьютерах;
  - 2) Windows Server 2012 R2 Essentials на сервере;
  - 3) Windows 7 Professional на АРМ;
- SCADA-системы GENESIS64 компании ICONICS;
- OPC-сервера Modbus Ethernet OPC Server компании ICONICS;

- и вспомогательных программ для синхронизации времени, защиты сетевых подключений и пр.

### Что получилось?

Наблюдения за показаниями датчиков и работой алгоритма определения скорости испарения влаги показали, что система адекватно реагирует как на изменения погодных условий, так и на изменения микроклимата помещения, и в случае возникновения аварийной ситуации перекрывает нужную систему. Результат наблюдения развеял сомнения по поводу применимости данной мето-

дики определения утечки воды, принятой на этапе проектного решения.

В заключение отметим, что описанное решение позволяет предотвратить негативное влияние аварийных ситуаций инженерных систем на работоспособность оборудования на удалённых объектах, увеличить время его бесперебойной эксплуатации и снизить издержки из-за простоя. ●

**Авторы – сотрудники фирмы «НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ»**  
**Телефон: (495) 232-18-17**  
**E-mail: info@norvix.ru**

## Новые SLIO CPU

максимальная производительность при минимальных размерах



### Мощные, как S7-300, и чрезвычайно гибкие!

Новые процессорные модули CPU 014 и CPU 015 серии SLIO обеспечивают максимальную гибкость системам управления, созданным на их основе. Благодаря разнообразным встроенным интерфейсам они легко интегрируются в промышленные сетевые структуры. Мощный процессор, быстрая системная шина и наличие широкого набора модулей расширения позволяют осуществлять управление самыми различными технологическими процессами, гарантируя при этом высочайшую скорость реакции системы.

- Возможность расширения объема рабочей памяти до 512 кбайт
- Встроенные порты Ethernet PG/OP и PROFINET (CPU 015)
- Возможность подключения до 64 модулей расширения
- Порт X2 с функционалом MPI или PROFIBUS DP ведущий/ведомый
- Порт X3 с поддержкой обмена данными в режиме PtP (включая Modbus RTU) и info MPI
- Системная шина со скоростью передачи 48 Мбит/с

**VIPA**  
A YASKAWA COMPANY

S7-300 является зарегистрированной торговой маркой Siemens AG

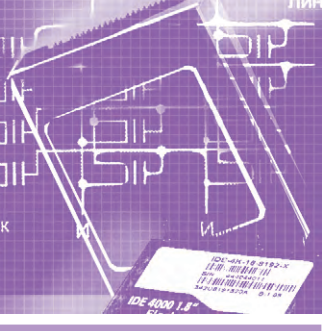


**ProSoft**

### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ VIPA

**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  
**КАЗАНЬ** Тел.: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
**КРАСНОДАР** Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
**САМАРА** Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
**УФА** Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
**ЧЕЛЯБИНСК** Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Реклама



# Промышленные флэш-накопители Innodisk: специальные технологии и сопутствующие сервисы

Александр Барон, Любовь Бабушкина

В статье рассматриваются ключевые отличия промышленных твердотельных флэш-накопителей от накопителей, предназначенных для потребительского рынка. Их функциональные возможности и методы обеспечения надёжности хранения данных показаны на примере продукции компании Innodisk.

Встраиваемые системы, в особенности предназначенные для ответственных применений, предъявляют серьёзные требования к устройствам хранения данных. Непрерывная работа в режиме реального времени подразумевает максимально быстрый доступ к данным и исключает простои, а жёсткие условия эксплуатации требуют устойчивости накопителей к вибрации и сбоям электропитания, а также предполагают возможность их функционирования в расширенном диапазоне температур, поэтому использование накопителей на жёстких магнитных дисках в области встраиваемых систем весьма ограничено.

### Успешный старт команды INNODISK

25 лет назад на рынке появились первые твердотельные флэш-накопители, одним из главных достоинств которых было отсутствие в конструкции механических элементов. С начала века флэш-накопители стали завоёвывать массовый рынок, но вместе с тем росла и потребность в устройствах хранения данных промышленного класса. На сегодняшний день в этом сегменте выделяется компания Innodisk, основанная на Тайване в 2005 году и ориентиро-

ванная на разработку и производство флэш-накопителей для встраиваемых систем (рис. 1).

Высокая планка, установившаяся на рынке для поставщиков промышленных твердотельных накопителей, не помешала молодой компании успешно стартовать в этом сегменте. Команда специалистов Innodisk, на сегодняшний день имеющая более чем двадцатилетний опыт совершенствования флэш-технологии, изначально была сформирована основателем компании Ричардом Ли из высококвалифицированных разработчиков интегральных микроконтроллеров.

Этот интеллектуальный капитал стал залогом быстрого развития компании, которой удалось создать уникальные решения и передовые технологии в сфере хранения данных. По словам Ренди Чейна, президента Innodisk, с момента своего зарождения и до сегодняшнего дня компания показывает стабильный рост продаж на 30–50% в год. Ещё одним

фактором успеха Innodisk на рынке промышленных твердотельных накопителей стало то, что ключевая компетенция компании распространяется не только на аппаратные средства для хранения данных, но и на соответствующее программное обеспечение. Выделенная команда инженеров, занимающихся настройкой микропрограмм, даёт возможность предложить заказчикам высокий уровень сервиса, включающий кастомизацию продуктов с учётом требований конкретных задач. Кроме того, тесное сотрудничество с региональными партнёрами позволяет компании гибко реагировать на потребности клиентов. Продукция Innodisk уже получила признание тысяч заказчиков в десятках стран мира.

### ИННОВАЦИИ И УНИКАЛЬНЫЙ СЕРВИС

За свою историю компания подготовила и зарегистрировала более 50 патентов на свои продукты и инновации — на Тайване, в Китае, Японии и США. В частности, Innodisk был одним из первых производителей, представивших на рынке компактные твердотельные диски



Рис. 1. Офис и завод Innodisk на Тайване



Рис. 2. Твердотельный накопитель с интерфейсом IDE



Рис. 3. Накопитель SATADOM с технологией питания Pin 7 VCC



Рис. 4. Испытательное оборудование на производстве Innodisk

с интерфейсом IDE (рис. 2). Эта разработка позволила применять SSD-накопители в системах, не имеющих специализированного разъёма. В дальнейшем эта концепция легла в основу разработки формата флэш-накопителей SATADOM для стандартного разъёма SATA.

Развивая собственные технологии, специалисты Innodisk сделали подключение флэш-накопителя к материнской плате ещё более простым, разработав технологию Pin 7 VCC, которая позволяет использовать один из контактов семиконтактного разъёма SATA для подачи напряжения питания. Такое усовершенствование соединения не только устранило необходимость в использовании отдельных кабелей питания, но и повысило его надёжность (рис. 3). Интерфейс питания Pin 7 VCC, используемый в накопителях SATADOM, сертифицирован корпорацией Intel, которая выпускает серверные материнские платы с поддержкой этой технологии. Недавно компания Innodisk представила флэш-модуль ServerDOM – новый вариант накопителей в формате SATADOM, ориентированный на использование в качестве загрузочного устройства в серверах высотой 1U.

Среди других инноваций Innodisk следует отметить комплекс технологий сохранения целостности данных при сбоях питания. В SSD-накопителях применяется DRAM-буферизация, которая ускоряет операции ввода-вывода. Технология iCell, основанная на использовании поддерживающих питание конденсаторов и детектировании падений напряжения, делает буферизацию также средством восстановления данных. Другая запатентованная технология Innodisk, получившая название iDATA Guard, использует специальную таблицу переназначения соответствия логических и физических адресов блоков памяти

ти. Поскольку любая операция записи сопровождается временным дублированием блока данных в свободную область памяти, в случае сбоя питания в момент записи и последующего обнаружения повреждения данных в блоке, контроллер накопителя производит восстановление данных в соответствии с таблицей переназначения адресов блоков.

Для заказчиков, предъявляющих предельно жёсткие требования к конфиденциальности информации, компания Innodisk предлагает особую модификацию накопителей – со встроенной функцией физического уничтожения данных (опционально). При попытках несанкционированного доступа к содержимому флэш-памяти такого накопителя, например, при хищении устройства, происходит запрограммированный вывод из строя микросхем памяти.

Ещё одно важное преимущество компании Innodisk для требовательных заказчиков – наличие на производстве полного комплекта испытательного оборудования (термокамеры, вибростенды и т.п.) и предоставление услуг по проведению тестовых испытаний изделий по условиям заказчика (рис. 4).

### ВНЕДРЕНИЯ В МИРЕ И В РОССИИ

В качестве примера, иллюстрирующего его достоинства Innodisk как надёжного

поставщика флэш-накопителей для ответственных применений, Ренди Чейн приводит один из множества проектов компании – оснащение устройствами хранения данных бортового авиационного оборудования для израильского предприятия, реализующего правительственные заказы. В проекте были использованы 2,5" SSD-накопители. Особыми требованиями заказчика к устройствам хранения данных были расширенный диапазон рабочих температур, наличие защитного покрытия и прохождение ряда специальных тестов. Компания Innodisk была выбрана заказчиком для реализации этого проекта именно потому, что на рынке нет других поставщиков, способных предоставить изделия с микропрограммой, модифицированной в полном соответствии с конкретными задачами, а также самостоятельно провести все необходимые испытания. Организованный специалистами Innodisk кастомизированный процесс тестирования помог заказчику минимизировать финансовые и временные затраты и получить оборудование, гарантированно соответствующее требованиям проекта.

Если говорить об отдельных категориях продукции компании Innodisk, то 2,5" SSD-накопители наряду с картами памяти формата CompactFlash – наиболее востребованные флэш-устройства как во всём мире, так и в России (рис. 5). Кроме того, на глобальном рынке встраиваемых систем и промышленных серверов наблюдается устойчи-



Рис. 5. SSD-накопители формата 2,5"

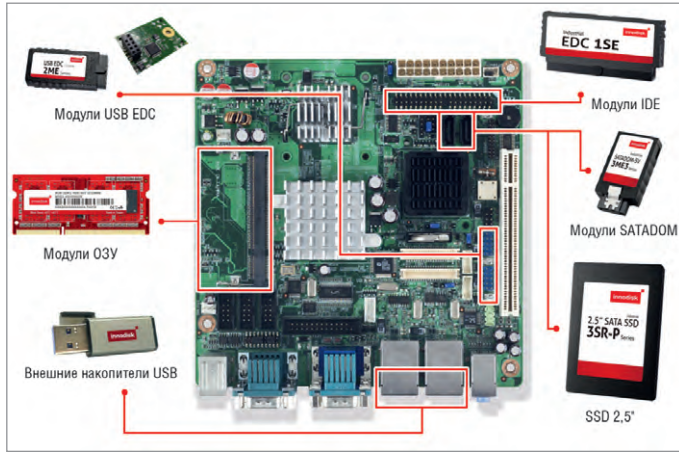


Рис. 6. Система хранения данных FlexuArray

вый рост спроса на инновационные устройства формата SATADOM. Российские предприятия также начинают проявлять интерес к этим удобным и надёжным твердотельным накопителям. Кроме того, в нашей стране популярным фактором флэш-памяти промышленного класса остаётся MicroSD. По данным компании, доля России в общем объёме продаж Innodisk на сегодняшний день составляет 4,5%.

**ПОРТФЕЛЬ РЕШЕНИЙ РАСШИРЯЕТСЯ**

Сегодня компания начала новый виток развития, предложив рынку ещё одно инновационное решение — высокопроизводительную систему хранения данных FlexuArray для облачных приложений, полностью построенную на твердотельных накопителях (рис. 6). Решение предназначено для установки в сер-



**Рис. 7. Спектр решений Innodisk**

верную стойку. Система обеспечивает высокую скорость чтения-записи и может быть использована как самостоятельный массив или как дополнение к массиву традиционных накопителей, ускоряющее его работу. Разрабатывая систему FlexuArray, производитель уделил большое внимание программному обеспечению, которое предоставляет отказоустойчивость, защиту данных и другие преимущества. Объединение лучших аппаратных и программных технологий Innodisk позволило достичь высокой производительности и экономической

эффективности новой системы хранения данных.

На сегодняшний день Innodisk предлагает высоконадёжные решения хранения данных для встраиваемых систем, промышленных ПК и серверов в самых разных форматах (USB Module, SATADOM, mSATA, SATA Slim, CFast, 1,8" SATA SSD, 2,5" SATA SSD, SD/microSD, nanoSSD, PATA CF/EDC), модули оперативной памяти DRAM для промышленного применения (рис. 7), системы хранения данных для облачных платформ, а также периферийные платы для встраиваемых систем, устанавливаемые в разъём miniPCIe. При этом производитель, обладающий многолетним опытом исследований и разработок в области твердотельных накопителей, обеспечивает заказчикам наивысший уровень гибкости благодаря широким возможностям для настройки и кастомизации продуктов и обладает техническими и кадровыми ресурсами для проведения дополнительных процедур контроля качества. ●

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

**innodisk**

**ДЕЙСТВУЙ НА ОПЕРЕЖЕНИЕ**

Компактные твердотельные накопители с интерфейсом SATA III, характеризующиеся более высокой скоростью передачи данных

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ INNODISK



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



Реклама

## «Силовая Электроника» – единственная в России выставка компонентов и систем силовой электроники

С 27 по 29 октября 2015 года в Москве в МВЦ «Крокус Экспо» состоится 12-я Международная выставка компонентов и систем силовой электроники «Силовая Электроника».

### На выставке будут представлены:

- силовые полупроводниковые компоненты;
- пассивные компоненты;
- источники вторичного электропитания и преобразователи электроэнергии;
- аккумуляторные батареи;
- магниты и материалы сердечников;
- системы охлаждения и отвода тепла;
- датчики и сенсоры;
- узлы, сборки, разъёмы;
- узлы и системы электропривода;
- контрольно-измерительное оборудование;
- компоненты и решения для электромагнитной совместимости;
- программное обеспечение и САПР.

Впервые в рамках выставки состоится конкурс лучших разработок молодых исследователей и инженеров для силовой электроники.

### В рамках деловой программы выставки пройдут:

- семинар «Силовая электроника на современном этапе развития»;
- семинар «Электроника в высокотехнологичной медицинской диагностике. Инженерные решения и практика применения»;
- семинары компаний SEMIKRON, Ангстрем, Mitsubishi Electric, Keysight Technologies, Hitachi Power Semiconductors, PT Electronics, Электровыпрямитель и других.

Одновременно с выставкой «Силовая Электроника» пройдут выставки NDT Russia, ExpoCoating Moscow, Testing&Control, PCVExpo и Mashex Moscow.

Получить электронный билет на выставку можно на сайте [powerelectronics.ru](http://powerelectronics.ru).

Внимание! Для бесплатного посещения выставки необходимо пройти регистрацию и получить именной бейдж.

Без электронной регистрации стоимость входного билета на выставку составляет 500 руб. ●

## Выставка HI-TECH BUILDING 2015

С 28 по 30 октября в московском «Экспоцентре» состоится специализированная выставка HI-TECH BUILDING, которая ежегодно демонстрирует мировые достижения в области автоматизации зданий, энергоэффективных технологий и систем «Умный дом».

Главной премьерой выставки в этом году станет проект «Умный город», который представит инсталляции основных городских объектов: *умный дом, умный отель, умный офис, умный музей, умная школа, диспетчерская*, а также уличных решений. Помимо инсталляции проект представит стендовую экспозицию последних разработок для решения различных городских задач и насыщенный деловую программу двух новых форумов: «Умный город», 28–29 октября, и «Инновационные решения для музейных и выставочных пространств», 28 октября.

Также на выставке будут представлены ставшие уже традиционными проекты KNX и Passive House. Проект KNX будет представлен объединённым стендом членов ассоциации, где можно получить консультации профессионалов, и сертифицирующими обучающими курсами МГСУ для интеграторов, которые пройдут 29–30 октября.

Деловую программу дополнит форум KNX, который включит две секции: «Дизайн интерфейсов управления в современных KNX-инсталляциях», 28 октября, и «Обзор логических контроллеров в проектах малых и средних зданий на базе KNX», 29 октября.

Проект Passive House продемонстрирует технологии строительства и оснащения энергоэффективных зданий. 30 октября состоится международная конференция «Энергосберегающие технологии в строительстве – Passive House», ставшая ежегодным местом встречи производителей оборудования и материалов, строителей и интеграторов со всей России и из стран СНГ.

Подробнее на [www.hitechbuilding.ru](http://www.hitechbuilding.ru). ●

## Российская промышленность: вектор на инновации

С 7 по 9 октября на площадке нового конгрессно-выставочного центра «Экс-

пофорум» пройдёт XIX международный форум «Российский промышленник», где более 300 промышленных компаний представят свои достижения и инновационные разработки в станкостроении, металлообработке, лазерной технике, робототехнике, светотехнике и других отраслях промышленности.

Объединяя различные отраслевые тематики под одним брендом, «Российский промышленник» в этом году представит экспозиции из Санкт-Петербурга, Москвы, Великого Новгорода, Ямало-Ненецкого автономного округа, Псковской, Ленинградской, Московской, Калужской, Омской и Томской областей.

В форуме также примут участие зарубежные компании из Китая, Республики Молдовы, Республики Беларусь, Чешской республики и Японии. Учитывая нынешнюю экономико-политическую ситуацию, отдельная экспозиция будет посвящена импортозамещению в машиностроении и представит широкий потенциал отечественных производителей.

В рамках деловой программы участники обсудят проблемы и методы продвижения новых проектов, проанализируют сложившуюся на рынке ситуацию и выявят скрытые резервы. В ходе конференции «Осуществление инвестиционной и инновационной деятельности в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на промышленных предприятиях» специалисты рассмотрят вопросы повышения энергоэффективности за счёт внедрения новых технологий, перспективы развития региональных кластеров и станкостроения.

Опыт ведения бизнеса поделится участники из Македонии, Финляндии, Германии, Южной Кореи, Чехии и Эстонии. К примеру, на бизнес-семинаре «Эстония – окно в Европу для российского бизнеса» будут представлены аспекты ведения бизнеса в Эстонии и уникальные для российских инвесторов возможности для развития производства и налаживания торговли с Евро-союзом.

«Российский промышленник» пройдёт одновременно с «Международным петербургским инновационным форумом» и «Петербуржским международным газовым форумом». ●

Сергей Дронов

## Рецепты качества российских компьютеров, или Advantix изнутри

*Беда, коль пироги начнёт печи сапожник,  
А сапоги тачать пирожник,  
И дело не пойдёт на лад.*

И.А. Крылов

Рынок промышленных компьютеров РФ является специфической частью всего рынка ПК. В частности, к промышленным компьютерам предъявляются особые требования: гонка скорости работы их касается в меньшей степени, зато на первое место выходят такие характеристики, как высокая надёжность, низкая стоимость владения, устойчивость к ударам, вибрациям, воздействию влаги. Заказчикам вычислительной машины в промышленном исполнении важен также срок, в течение которого она будет доступна для приобретения и ремонта. В отличие от стандартного года на потребительском рынке, промышленные решения можно купить в течение минимум пяти лет с момента анонса. Это крайне важно при планировании долгосрочных проектов. Многие потребительские компьютеры имеют форм-фактор tower или desktop, в то время как подавляющее большинство промышленных ПК предназначены для установки в 19" стойки. Уже много лет на потребительских ПК днём с огнём не найти шину ISA, в то же время она всё ещё популярна среди заказчиков промышленного сектора из-за обилия работающих на производствах плат данного стандарта. Обычные компьютеры ограничивают возможности расширения семью заложенными в формат ATX слотами. На промышленном рынке можно приобрести машину с двадцатью слотами под большее количество плат расширения. При этом возможны различные комбинации слотов ISA, PCI, PCI-E.

Одна из основных тенденций потребительского компьютерного рынка — переход от стационарных устройств, будь то компьютер или ноутбук с полноразмерной клавиатурой, к лёгким и компактным ультрабукам и планшетами. Этого нельзя сказать о промышленном рынке в РФ. Самые популярные корпуса здесь, как и 5 лет назад — полноразмерные компьютерные шасси Advantech IPC-510 и IPC-610 форм-фактора 4U. Вероятно, эти форм-факторы будут преобладать на рынке и в обозримой перспективе, так как они обеспечивают хорошие возможности расширения пользовательскими платами, которым необходимо место для установки.

Конечно же, рынок промышленных ПК тоже не стоит на месте: как и на потребительском рынке, здесь появляются платы ATX и PICMG, поддерживающие самые современные процессоры, неуклонно растёт вычислительная мощность систем, повышается ёмкость накопителей информации, и всё это при сохранении ценовых уровней. Таким образом, обновляя компьютер, заказчик каждый раз получает немного больше за те же деньги (рис. 1).

Одна из наметившихся тенденций рынка промышленных компьютеров — появление отечественных компаний — профессиональных сборщиков ЭВМ, обеспечивающих качественное производство партий компьютеров в заказной конфигурации. Подобная тенденция наблюдалась и на потребительском рынке в расцвет продаж готовых компьютеров в начале 2000-х годов. Благодаря им конечные пользователи начинают концентрироваться на своих основных задачах, не тратя свои ресурсы на непрофильную деятельность.

### ПОСЕТИТЬ ХОРОШИЙ РЕСТОРАН ИЛИ СТОЯТЬ У ПЛИТЫ?

Допустим, некоему системному интегратору, специализирующемуся на промышленных сетях, необходимо приобрести несколько ЭВМ в специальном защищённом исполнении. У него есть два способа решения задачи, каждый из которых имеет как свои плюсы, так и минусы. Первый путь — подобрать необходимые комплектующие, приобрести их и собрать промышленный компьютер, поручив всё это собственным специалистам. Сборка производится своими силами, да и на закупке комплектующих рачительный хозяин экономит каждую копейку — вроде бы пока сплошные плюсы. Многие, ничтоже сумняшеся, выбирают именно этот путь, не принимая во внимание его угрозы. А минусов здесь предостаточно, и практически все слабые стороны его как раз являются плюсами второго пути, о котором далее. Итак, второй путь заключается в покупке готового изделия у проверенного сборщика. Почему именно сборщика, а не просто поставщика, вы сами поймёте позднее из приведённых в рассказе примеров разработки нестандартных конфигураций. Этот путь можно сравнить с походом в ресторан, где вам предложат как блюда из меню, так и возможность заказа по собственному рецепту. Если преимущества «домашней кухни» кажутся неоспоримыми, то «ресторанное меню» может вызвать вопрос: «А не слишком ли будет дорого?» Чтобы разобраться в этом, мы предлагаем вам взглянуть изнутри на «кухню», где действительно умеют готовить хорошо. Преимущества сборки профессионалами мы рассмотрим на при-



Рис. 1. Компьютерный корпус в форм-факторе PICMG (14 слотов) и ATX (7 слотов)



мере подхода отечественной компании AdvantiX, производящей промышленные компьютеры под одноимённым брендом.

## Профессиональная кухня – профессиональные возможности

● **Сборка промышленных ЭВМ – основной вид деятельности компании.** Очевидное следствие этого – все бизнес-процессы оптимизированы для выполнения очень узкого технологического цикла, в котором компания обладает экспертными знаниями и умениями, не сравнимыми с аналогичными компетенциями инженеров системного интегратора или транспортной фирмы. Сотрудники производственного отдела AdvantiX, например, без труда могут определить и при необходимости заменить проблемный компонент ещё на этапе предварительного осмотра. Обширный запас различных комплектующих у профессионального сборщика упрощает и удешевляет задачу сборки. Кроме того, с заказчика снимаются риски, связанные со случайным повреждением комплектующих либо с необходимостью их замены в случае несовместимости.

● **Налаженные каналы поставки компонентов** – также прямое следствие профессиональной деятельности сборщика компьютеров. Это не только удешевляет транспортную логистику, но и гарантирует качество комплектующих, а также является залогом наличия всего необходимого на складе, что особенно актуально, если в спецификацию компьютера заложены редкие компоненты, которые сложно приобрести.

● **Оперативное решение проблем совместимости** – это крайне важно. Возьмём случай самостоятельной сборки компьютера или партии ПК. Чаще всего у поставщика комплектующих заказывается ровно столько наборов, сколько необходимо для сборки (ничего лишнего – экономим средства!). Проблемы совместимости, возможной некондиции и выхода из строя комплектующих отдаются на откуп старинному русскому принципу «авось пронесёт»... Бывает, и пронесит... А случается и так: несмотря на то что по спецификациям всё должно собраться, на практике оказывается, что физически компоненты невозможно установить в корпус устройства из-за смещённого на полмиллиметра монтажного отверстия. Случается так, что модули памяти одного производителя не инициализируются в определённой материнской плате (нужно ставить точно такие же, но с другими чипами и другого производителя) и т.д.

Список примеров несовместимости можно продолжать сколько угодно долго. На сборочном производстве подобные проблемы оперативно решаются, чему способствует широкий ассортимент компонентов на складе. Обнаружив проблему, сборщик сообщает о ней технологу, который подбирает замену. Параллельно применение альтернативного компонента согласовывается с заказчиком. Срок решения проблемы в этом случае минимален. При самостоятельной сборке в подобной ситуации потери времени на подбор, заказ и ожидание комплектующих могут быть очень существенными. А ведь это – упущенная выгода, а то и «потеря лица» перед заказчиком.

Бывают случаи, когда для корректной работы компьютера у поставщиков компонентов необходимо запрашивать новые версии прошивок. Имея налаженные каналы коммуникаций с разработчиками компонентов, инженерный отдел AdvantiX в кратчайшие сроки получает новые версии ПО, которые оперативно передаются на производство. Понятно, что при самостоятельной сборке подобное весьма затруднительно, если вообще реализуемо, поскольку, помимо тесных контактов с разработчиком, требует знания компьютерного «железа» на

очень глубоком уровне, так как некорректное обновление прошивки грозит выходом из строя компонентов ЭВМ.

● **Контроль качества** на входе и выходе подразумевает тестирование компонентов ПК на входе и готового изделия на выходе. Как уже говорилось, опытный сборщик сможет выявить заводской брак или дефектную деталь до того, как потратит ресурсы и время на её монтаж в компьютер. Склад оперативно заменит дефектную деталь на рабочую, и сборка продолжится с минимальными временными и ресурсными потерями. На выходе абсолютно все готовые компьютеры AdvantiX тестируются 8 часов при температуре +40°C в соответствии с ТУ. Это необходимый этап в производстве качественного промышленного компьютера, чья надёжность является крайне важным фактором. В процессе тестирования проверяется функционал компонентов: центрального процессора, оперативной памяти, подсистемы хранения данных и видеоадаптера. Тестированию подвергаются и все имеющиеся порты ввода-вывода информации: USB, COM, LPT, аудио-вход/выход, а также клавиатура и мышь. Выявленные на данном этапе компоненты, не прошедшие процедуру тестирования, заменяются. Таким образом, заказчик получает готовое к работе и решению поставленных вычислительных задач в непростых условиях эксплуатации изделие промышленного качества, снабжённое паспортом, отметками сборщиков, ОТК и обеспеченное гарантией на срок не менее двух лет.

## Готовим по вашим рецептам

Часто у заказчиков промышленного компьютера российско-го производства могут возникать очень специфические требования к изделию. Случается, что нужно спроектировать, построить и поставить нестандартный, а то и совершенно уникальный промышленный ПК. Например, может потребоваться питание каждого накопителя по выделенной силовой линии, доработка форм-фактора для установки дополнительных специальных модулей контроля доступа, совмещение в одном корпусе нескольких компьютеров и многое другое. Имея опыт сборки более 15 000 компьютеров различных конфигураций, производство AdvantiX успешно решает все те задачи, которые ставят перед ним потребители. В работу берутся даже самые мелкие партии: минимальный заказ составляет всего один компьютер.

Дабы не быть голословными, далее мы предлагаем несколько примеров успешного решения нестандартных задач специалистами AdvantiX.

## Безопасность – не проблема!

### Задача

Некоторое время назад в AdvantiX обратился клиент, которому нужно было создать компьютер для обработки сигналов от большого количества датчиков и визуализации получаемых данных в высоком разрешении (интерактивное моделирование виртуальной реальности). Работа должна была осуществляться при большом скоплении людей, в условиях вибраций и пыли.

Обязательны были следующие параметры: форм-фактор 2U, мощный процессор не хуже Intel Core 2 Duo E6550 (частота 2,33 ГГц, кэш второго уровня 4 Мбайт), высокопроизводительная видеосистема с видеокартами не ниже NVIDIA GeForce 8600GT. На ПК должна быть установлена механическая защита портов ввода-вывода на задней панели компьютера для ограничения доступа неавторизованного персонала к USB и другим портам. Специфических требований по температурным нагрузкам не предъявлялось.

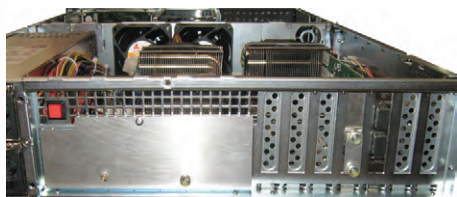


Рис. 2. Организация механической защиты портов ввода-вывода

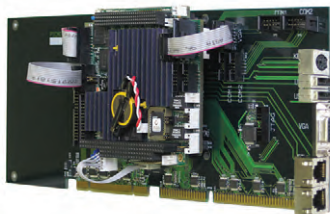


Рис. 3. Плата-носитель KIB382 с установленным компьютером CPC304



Рис. 4. Корпус для шлюза сетевой безопасности IPC-606308

### Решение

В качестве решения был предложен ПК в промышленном исполнении, так как он имеет защиту от пыли, грязи и вибраций. Далее была выполнена опытно-конструкторская разработка по созданию продукта, и в конечном итоге появилось изделие с процессором Intel Core 2 Duo E6550 и 1 Гбайт оперативной памяти. Форм-фактор 2U сочетался с высокопроизводительной на тот момент видеоподсистемой EN8600GT с 512 Мбайт видеопамью. Ну, и изюминкой стала разработанная механическая защита портов на задней стенке компьютера. Как это было реализовано: на производстве измерили габаритные размеры задней панели корпуса 2U, конструкторы смоделировали в специальной программе защитную панель и её крепёж. Затем панель и крепёж были изготовлены на собственном фрезерном станке с ЧПУ. В готовом виде продукт — сервер с защитой портов — выглядит, как показано на рисунке 2.

### Эксклюзив от AdvantiX: ISA при $-20^{\circ}\text{C}$

#### Задача

В AdvantiX обратился клиент, которому нужно было создать с нуля компьютер с небольшой вычислительной мощностью, но работоспособный при  $-20^{\circ}\text{C}$  и при этом имеющий минимум два 16-битовых слота ISA. Было необходимо обеспечить питание 24 В постоянного тока. Требовалась также повышенная жёсткость корпуса. Тираж предполагался от 50 до 100 штук в год.

#### Решение

Сразу оговоримся, что поставленная задача не имела решения в лоб. Дело в том, что на компьютерном рынке не существует готовых вообще и промышленных в частности решений, несущих на себе шину ISA и при этом пригодных для работы при низких температурах.

Для создания нужной вычислительной машины инженеры-разработчики AdvantiX провели ОКР, результатом которой явилось следующее. Был взят одноплатный компьютер FASTWEL CPC 304 стандарта PC/104-Plus на базе ЦП AMD Geode LX800 с 256 Мбайт ОЗУ и частотой 500 МГц, а самое главное, работающий в промышленном температурном диапазоне  $-40...+85^{\circ}\text{C}$  и обладающий полноценной поддержкой шины ISA 16 бит. Для обеспечения возможности использования FASTWEL CPC304 с компьютерными интерфейсами и шинами PCI и ISA была разработана специальная плата-носитель FASTWEL KIB382, также функционирующая при низких температурах.

Разработка KIB382 выполнялась в соответствии со спецификацией PC/104-Plus Specification version 2.0, PICMG 1.0, PCI-ISA Passive Backplane Specification rev.2.0 и с учётом конструкции головного устройства — CPC304. Другими словами, KIB382 превращала CPC304 в PICMG-плату, работоспособную при  $-20^{\circ}\text{C}$  (рис. 3).

Далее для создания готового изделия были использованы корпус Advantech IPC-6608-VP с кросс-панелью PCA-6018E и блок питания постоянного тока. Блок питания ACE-828C, работающий при  $-20^{\circ}\text{C}$ , был адаптирован для работы с системой питания заказчика путём установки винтового разъёма. Это

должно было обеспечить надёжность системы питания будущего компьютера.

Помимо этого внутри корпуса компьютера были установлены несколько обеспечивающих дополнительную жёсткость его конструкции металлических пластин. Эти изделия изготавливались на участке механической обработки AdvantiX.

Когда вся конструкция была собрана, её поместили в термокамеру для проверки работоспособности при  $-20^{\circ}\text{C}$ . Испытания завершились успешно, и первая партия готовых компьютеров уникальной конфигурации была отгружена заказчику.

Таким образом, специалисты AdvantiX создали уникальное изделие, которое никто никогда до этого не конструировал и не производил.

### Уникальность в тираж

#### Задача

В AdvantiX обратился заказчик, у которого были следующие требования к компьютеру: компактный дизайн, высота в стойке 2U, мощный процессор не хуже Core i5, возможность установки до трёх низкопрофильных плат PCI Express или PCI, глубина корпуса до 460 мм, считыватель смарт-карт. Последнее требование обуславливалось ограничением, накладываемым уже имеющимся и используемым стоечным оборудованием. Тираж предполагался приблизительно 1000 штук в год.

#### Решение

Инженеры AdvantiX совместно с партнёрами из компании AIC, базирующейся на Тайване, провели опытно-конструкторские разработки, в результате которых был предложен совершенно новый, уникальный корпус для платы Micro ATX. Корпус имел мощную систему вентиляции для обеспечения отвода тепла от процессора, четыре низкопрофильных слота расширения, несколько отсеков для жёстких дисков и был неглубоким. В результате после нескольких согласований с заказчиком появилась на свет сначала компьютерная 3D-модель, а затем и готовый компьютер IPC-606308. Внутри него находились промышленная материнская плата Fujitsu FS-D3071-S, ЦП Intel Core i5 2400, 4 Гбайт ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД и считыватель смарт-карт (рис. 4).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опыт работы специалистов AdvantiX не раз подтверждал, что заказчик, доверивший производство компьютеров для ответственных применений настоящим профессионалам, в конечном итоге не проигрывает ни в финансовом аспекте, ни тем более в вопросах качества и надёжности полученных решений.

Отрадно, что и заказчиков, которых не требуется убеждать в этом, становится всё больше. Ну, а спрос рождает предложение и способствует формированию по-настоящему цивилизованного рынка в России, который выгоден как производителю, так и потребителю. ●

**Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ**

**Телефон: (495) 234-0636**

**E-mail: info@prosoft.ru**

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



Сергей Солдатов, Нина Кузьмина

## Создание пользовательского интерфейса – эволюция от визуального к невидимому

### ВВЕДЕНИЕ

Роль компьютерных систем в жизни человека трудно переоценить. Они используются в повседневной жизни на промышленных предприятиях, в медицинских и финансовых приложениях. Единственным существующим способом взаимодействия человека с машинами или компьютерами является интерфейс. Это разделитель и одновременно точка сопряжения двух миров – мира людей и мира техники. Он является функциональной прослойкой между оператором и автоматизированными системами, предоставляя данные о ходе процесса и позволяя контролировать систему и управлять ею.

Несмотря на то что компьютерные приложения в промышленной автоматизации всё больше и больше стремятся к автоматизации, участие человека ещё долго будет необходимым элементом в процессах управления, особенно на ответственных объектах. От качества интерфейса зависит то, насколько успешно человек будет взаимодействовать с машинно-компьютерными приложениями.

В течение длительного времени при разработке человеко-машинного интерфейса отдавалось предпочтение инженерно-техническому подходу, при котором считалось, что человек взаимодействует с машиной подобно другой машине, то есть строго по алгоритму [1]. Но с ростом количества технических средств, которые окружали человека, качество управления при таком подходе неизбежно снижалось. Основной причиной было то, что пользователь, работающий с такими системами, вынужден «думать как разработчик», а каждый разработчик думает по-своему.

Пришедший на смену алгоритмическому моделированию когнитивный подход рассматривает пользователя как центральную фигуру процесса взаимодействия с системой. Ориентация на возможности и ограничения пользователя позволила выявить закономерности взаимодействия человека с автоматизированной системой. Определяющими факторами оказались качество предоставления информации и управления ею, с точки зрения возможностей и ограничений человека.

Когнитивный подход позволил предложить новые, а в некоторых случаях пересмотреть уже существующие человеко-машинные интерфейсы. Далее рассказано о некоторых перспективных направлениях человеко-машинных интерфейсов, а также о важных аспектах проектирования интерфейсов.

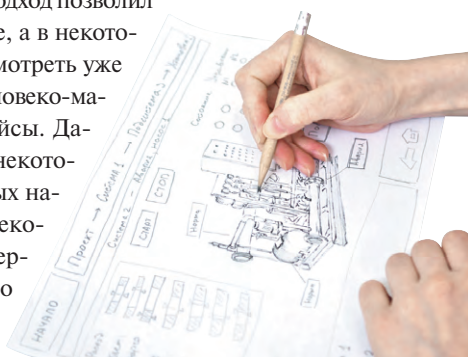


Рис. 1. Бумажный прототип интерфейса

### РАЗРАБОТЧИКИ И ПОЛЬЗОВАТЕЛИ: ДВА ВЗГЛЯДА НА ОДИН ВОПРОС

28 марта 1979 года на атомной станции Three Mile Island, расположенной неподалёку от Гаррисберга (Пенсильвания, США), произошла одна из крупнейших аварий в истории ядерной энергетики [2]. Ответственность за катастрофу возложили на диспетчеров, которые, как посчитала комиссия, сделали ошибочные выводы о неисправности системы. Импульсный предохранительный клапан в системе компенсации давления, который должен был закрыться по нижней уставке срабатывания, на самом деле не закрылся. Индикатор на пульте оператора при этом показывал, что клапан закрыт, но, как оказалось, лампочка сигнализировала лишь о том, что с клапана было снято питание. После проведения расследования диспетчеров обвинили в том, что они не проверили показания ещё двух приборов, один из которых находился на задней панели управления (в действительности же они проверили один из них). Что стало причиной аварии: человеческая ошибка или неполадка оборудования и серьёзная ошибка дизайнера?

Как это часто бывает, золотая середина лежит между двумя крайностями – упрощением работы разработчика и обеспечением удобства пользователя. Что стоило разработчикам сделать заготовку и показать её будущим диспетчерам, чтобы узнать, смогут ли они однозначно понять обозначения на мнемосхемах. В свою очередь, пользователи должны были высказать свои замечания и пожелания.

В статье [3] говорилось о том, насколько важно учитывать опыт человека, для того чтобы взаимодействие оператора с машиной было эффективным, а количество совершаемых ошибок минимальным. Современные системы промышленной автоматизации характеризуются высоким уровнем сложности и разнородности. Создать грамотное исполнение такой системы с нуля очень сложно. Чем большее количество компонентов и подсистем необходимо связать между собой, тем сложнее обеспечить слаженную связь между различными блоками и гарантировать безошибочное исполнение нужных функций. Поэтому одну большую систему нужно разбить на меньшие элементы. Возможно, каждый из них потребует своего подхода к разработке интерфейса, иногда не очевидного изначально.

Очень полезным и важным приёмом, способным облегчить жизнь интегратора в создании структуры, дизайна, связи подсистем между собой и интеграции различных компонентов, является прототип.

### ПРОТОТИПЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

В зависимости от области использования понятие «прототип» может иметь различные значения. В общем смысле прототип – это некий прообраз будущей системы. Так как интер-

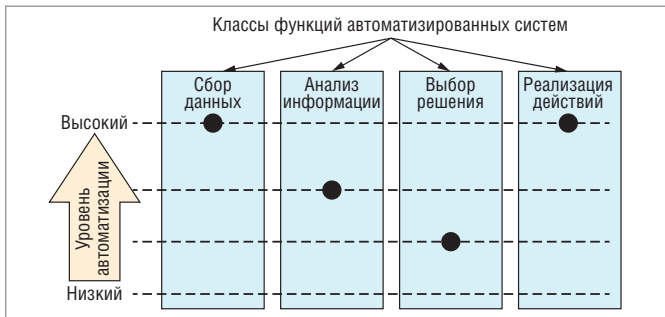


Рис. 2. Диаграмма взаимодействия между человеком и автоматизированной системой

фейс в промышленной автоматизации находится на стыке дизайна и инженерных технологий, его исполнение для данной области имеет несколько особенностей.

Создание эффективного прототипа интерфейса является очень важной задачей. С одной стороны, прототип должен максимально соответствовать конечному продукту, чтобы была возможность полностью протестировать его функции и выявить как можно больше ошибок проектирования. С другой стороны, создание прототипа является промежуточной операцией, которая сама по себе не имеет никакой ценности. А это значит, что создание прототипа должно отнимать как можно меньше времени и сил.

В ходе создания человеко-машинной системы могут использоваться несколько прототипов конечного продукта, в зависимости от преследуемых интерфейсом целей, а также организации рабочего процесса оператора.

В самом начале необходимо проверить общую работу встроенных функций и инструментов, а также взаимодействие оператора с ними. Поэтому самый первый прототип интерфейса рассматривает аспекты событий, возникающие при управлении и взаимодействии с ним. На данном этапе прототип создаётся как можно более простым и совершенно не затрагивает сторону дизайна и эстетики интерфейса. Например, создавая интерфейс для управления какой-либо установкой, необходимо будет отобразить переход между подсистемами, данные оборудования с учётом удобства их считывания, а также способ управления оборудованием. Первый прототип должен просто и быстро модифицироваться, чтобы как можно скорее и без затрат исправить обнаруженные структурные ошибки, поэтому для его создания можно пользоваться обычным листком бумаги и ручкой. Каждая новая страница представляет собой новую экранную форму интерфейса. Виртуальное нажатие на нарисованную кнопку будет означать переход с одного листа на другой.

Созданный прототип тестируется как самими разработчиками, так и по возможности будущими пользователями интерфейса. В процессе данного тестирования выявляются ошибки, неточности в структурном построении системы, совершенствуются механизмы управления.

После того как функциональная сторона интерфейса будет полностью отработана, создаётся второй прототип. Его исполнение может быть более сложным и содержать больше деталей, так как с каждой исправленной ошибкой снижается вероятность того, что его придётся снова переделывать. Второй прототип помогает найти ответы на такие вопросы, как эстетичность интерфейса и дизайна, уровень юзабилити, ощущение оператора от использования данного интерфейса. Здесь уже может потребоваться проанализировать, как быстро человек сумеет добраться до нужного управляющего элемента. Доста-

точно ли только кнопок навигации или нужны комбинации горячих клавиш? А может быть, требуется голосовое управление?

Так как здесь подразумевается более тщательная разработка дизайна, то для создания прототипа не всегда будет достаточно карандаша и бумаги (рис. 1). Существуют программные инструменты, которые могут упростить процесс создания, такие как MS Visio, MS PowerPoint, Adobe FreeHand. Или же, если есть возможность, можно использовать инструментальную среду SCADA-системы, в которой впоследствии будет создан данный интерфейс. Последний вариант является предпочтительным, так как в таком прототипе можно использовать симуляцию данных. А затем в случае отсутствия серьёзных изменений созданный прототип можно трансформировать в рабочую версию проекта.

Существуют определённые методики, которые позволяют эффективно оценить созданный прототип, к примеру, **метод прототипов** [4], включающий в себя несколько шагов.

*Первым шагом* метода прототипов является выбор функций системы и их распределение по классам. Было предложено разделить функции автоматизированных систем на четыре класса [5]: сбор данных, информационный анализ, выбор решения и реализация действий. В каждом из этих классов степень взаимодействия между человеком и автоматизированной системой меняется от высокой до низкой (рис. 2). Сбор данных должен производиться автоматически, чтобы обеспечить быстрый сбор информации и уменьшить риск получения неправильных и несвоевременных данных. Анализ информации производится как автоматизированной системой, так и человеком: автоматический расчёт сужает список возможных вариантов и помогает оператору принять правильное решение, выбор которого он обычно осуществляет самостоятельно. Реализация действий может быть полностью автоматизированной, но при этом должна контролироваться человеком.

Работа Пола Мориса Фиттса в 1951 году [6] показала, что человек и машина имеют различные возможности, и поэтому необходимо правильно распределить функции между ними. С точки зрения оператора, который работает с системой управления, анализ информации и принятие решений являются самыми критическими функциями при создании прототипа, и поэтому их оценке необходимо уделять особое внимание.

*Второй шаг* метода прототипов оценивает недостатки автоматизированной системы с помощью определённых вопросов: «Может ли конкретная ситуация возникнуть?» и «Будет ли она присутствовать в данной реализации?». Одним из примеров недостатка автоматизированной системы является удалённость объекта управления от оператора. Современные интерфейсы лишают операторов прямого контакта с системой. Реальное состояние отображается с помощью параметров. Тот факт, что все процессы могут управляться удалённо, означает, что при принятии решения оператор должен иметь точное представление о реальной работе системы и её состоянии в данный момент. Другими недостатками автоматизированной системы являются невозможность точно проследить изменения сигнала, непрозрачность происходящих процессов, сложность системы, запутанность режимов управления и долгое время ожидания.

Вопросы, задаваемые к исполнению прототипа автоматизированной системы в случае удалённого управления, могут быть следующими: «Может ли оператор мысленно представить, что происходит в системе?», «Могут ли возникнуть ситуации, когда мысленная модель оператора будет отличаться от реальной?», «Может ли оператор определить, что его мо-

дель не совпадает с тем, что происходит в системе?», «Есть ли последствия и угроза безопасности системы вследствие того, что мысленная модель оператора не совпадает с реальной?».

Третьим шагом является подсчёт результатов. Например, в зависимости от того, насколько заданные вопросы отвечают действительности, выставляются оценки от 0 до 2, где 0 соответствует тому, что данный аспект ухудшает интерфейс, а 2 — наоборот, помогает оператору. Все результаты суммируются, и находится общий результат, как показано в табл. 1.

После этого выполняется четвёртый шаг, который заключается в присвоении классов рисков. Оценка менее 75 баллов говорит о том, что система имеет недопустимо высокий риск ошибки и требует доработки. Диапазон от 76 до 90 баллов соответствует системе, в которой имеется определённый риск, не выходящий за границу нормы. Результат выше 91 балла соответствует безопасной системе.

Данный метод предполагает, что значительная часть работы по контролю систем и управлению ими осуществляется через человеко-машинный интерфейс и определяется им. Метод позволяет оценить систему и впоследствии указать на её слабые стороны.

Несмотря на то что создание прототипа является подчинённой операцией, прототип помогает упростить и систематизировать подход к созданию пользовательского интерфейса, и неважно, является ли создаваемая система визуальной или основана на новых технологиях создания человеко-машинного интерфейса, как, например, невидимый дизайн. К последнему относится использование мышечной памяти пользователя — горячие клавиши; голосовое управление; управление жестами.

## ГОРЯЧИЕ КЛАВИШИ: УПРАВЛЯТЬ НА УРОВНЕ РЕФЛЕКСОВ

В дискуссиях по поводу дизайна взаимодействия с пользователем крайне редко упоминаются клавиши быстрого доступа. Не стоит отрицать тот факт, что при широком распространении Web-интерфейса сочетание горячих клавиш кажется архаичным, а активное развитие сенсорных технологий и вовсе должно оставить горячие клавиши в прошлом. Тем не менее, там, где есть клавиатура, горячие клавиши будут жить ещё очень долго [7].

В статье [3] было рассмотрено понятие «юзабилити» — это свойство системы, при наличии которого пользователь может применять продукцию в определённых условиях для достижения установленных целей с необходимой результативностью, эффективностью и удовлетворённостью. Основными метриками юзабилити являются эффективность, продуктивность, удовлетворённость.

В современном мире, когда каждая секунда на счету, мера продуктивности работы пользователя — одна из важнейших характеристик. Уменьшить время, необходимое для выполнения пользователем определённой задачи, можно с помощью закона Фиттса. Согласно этому закону, чем дальше инструмент управления (курсор мыши, стилус сенсорного экрана) находится от цели и чем меньше размер цели, тем больше времени потребуется для его позиционирования.

Но в цифровом мире есть возможность организовать гораздо более прямые маршруты между намерением и действием. Достаточно нажать комбинацию клавиш, и действие сразу же выполняется. Нет необходимости вести курсор сквозь пространство и время, чтобы выполнить операцию. Разрыв меж-







### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

- промышленные GigE-, USB-видеокамеры
- светодиодные строб-контроллеры
- встраиваемые процессорные модули



**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИЙ SMARTEK, VISIOSENS**





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

Оценка критичности удалённого управления автоматизированной системой

Таблица 1

Исполнение интерфейса	Результат
Может ли оператор мысленно представить, что происходит в системе?	2
Могут ли возникнуть ситуации, когда мысленная модель оператора будет отличаться от реальной?	2
Может ли оператор определить, что его модель не совпадает с тем, что происходит в системе?	1
Есть ли последствия и угроза безопасности системы вследствие того, что мысленная модель оператора не совпадает с реальной?	1
Общий результат	6/8 (75/100 баллов)

ду намерением и действием резко сжимается, и появляется возможность эффективно обойти ограничения закона Фиттса.

И, кроме того, интерфейс не обязательно должен занимать какое-то место. Он невидим, он существует в мышечной памяти пользователя, и действия могут быть выполнены импulsive.

Горячие клавиши активно используются в системах диспетчеризации производства. Они нужны как при разработке SCADA-систем, для вставки и настройки библиотечных элементов, вызова макросов, так и в готовых проектах для быстрого доступа к диалоговым окнам или экранам. Для упрощения обучения пользователей предпочтительнее ориентироваться на комбинации, с помощью которых выполняются схожие функции в массовых приложениях, таких как Интернет-браузеры и офисные пакеты.


Необходимость внедрения интерфейса, основанного на комбинациях клавиш, как и любого другого интерфейса, должна быть основана на разумной целесообразности. Если

взаимодействия с системой короткие и редкие, то вряд ли можно выиграть от внедрения горячих клавиш. Но даже в случае с интерфейсами, с которыми люди взаимодействуют регулярно и подолгу, есть риск, что пользователи не оценят труды разработчиков. Пользователи не склонны учить комбинации клавиш, а предпочитают путь наименьшего сопротивления, то есть работу только с помощью мыши и меню. Тем не менее в рамках такого интерфейса есть потенциал для гораздо более гибкого и даже более эффективного взаимодействия. И было бы полезно и пользователям, и разработчикам отойти от зависимости от визуальных цифровых интерфейсов и начать изучать тот, который мы носим с собой, тот, который существует в мышечной памяти.

## ГОЛОСОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ


Как было сказано, мышечная память — это отличный способ сэкономить время на выполнении команды, но что, если руки заняты? Что сделал бы человек в этом случае, ответ очевиден — он бы голосом попросил другого человека помочь. Но можно ли научить компьютер понимать речь?

Голосовое управление компьютером — это, пожалуй, мечта всех писателей-фантастов с момента возникновения научной фантастики как таковой. Идея организации живого диалога с машиной — практически ровесница ЭВМ. Проведя успешную рекламную кампанию, корпорация Google дала возможность миллионам людей начать общаться со своими мобильными гаджетами так же, как они общаются с другими людьми. Фраза «Окей, Гугл!» сейчас слышна в рекламных роликах, а также в транспорте, на улице и вообще в любом месте, где доступен мобильный Интернет.




**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР  
ПРОСОФТ-МОСКВА**


## Мы обучаем специалистов из всех уголков СНГ



**Преимущества:**

- ▶ Более 200 человек из России и стран СНГ проходят обучение в УЦ ПРОСОФТ каждый год
- ▶ 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®

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



Реклама

В то же время за период существования ЭВМ, а до их создания, за время жизни различных автоматических и полуавтоматических устройств люди успели привыкнуть нажимать кнопки и рычаги, и многие из них могут задать вопрос: «Зачем нужно голосовое управление?» [8]. Самый простой ответ — ваши руки остаются свободными. Иногда оказывается не очень удобно тыкать в мелкие значки на экране, а кому-то необходимо срочно отправить сообщение, находясь за рулём автомобиля.

Второй аргумент: разговор — естественная способность человека, поэтому пользователю просто удобнее отдавать команды компьютеру или смартфону голосом. Конечно, даже самая современная техника далеко не всегда понимает команды, но ведь людей не удивляет, что собакам или кошкам недоступны сложные философские построения, важно, что они реагируют на команды.

Сейчас с помощью голосовых команд возможно управление функциями самых разнообразных устройств, от смартфонов и планшетов до музыкальных центров и телевизоров. Нужно поставить будильник? Достаточно просто сказать: «Разбуди меня в семь утра». Нужно включить музыку? Можно произнести: «Проиграть плейлист». Сюда же относятся набор номера на смартфоне, получение информации о сообщениях и электронной почте и т.д.

Во-вторых, голосовое управление — это команды, связанные с поиском информации. Достаточно подключиться к Интернету, и голосовое управление поможет узнать прогноз погоды, уточнить маршрут, найти в округе достопримечательности, выяснить, как вчера сыграла сборная России по хоккею и т.д.

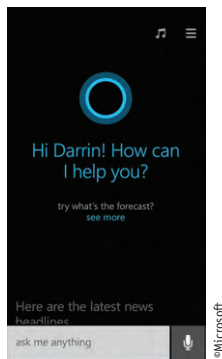
В-третьих, некоторые системы голосового управления поддерживают ввод текста, как обычный, так и с использованием переводчика. Безусловно, с распознаванием длинного слитного текста могут возникать проблемы, поэтому диктовать его нужно с максимальной чёткостью.

Анонсированный компанией Microsoft в 2014 году новый голосовой интерфейс Cortana (рис. 3) и вовсе позиционируется как персональный секретарь, которому вы можете надиктовывать всё, что вздумается. Взаимодействие с Cortana больше похоже на разговор, чем простые ответы на вопросы.

Голосовое управление нашло место и в реализации систем АСУ ТП. Так, компания ICONICS ведёт работы по разработке технологии естественного пользовательского интерфейса (NUI — Natural User Interface) [9]. Данный интерфейс основан на использовании технологий multitouch (множественного касания), управления жестами, распознавания движений тела и речи. Компания ICONICS уже продемонстрировала возможность создания на основе этих технологий виртуального рабочего пространства (рис. 4) с использованием контроллера Microsoft Kinect и активно внедряет их в свою SCADA-систему GENESIS64. Теперь диспетчерский персонал может поменять текущую мнемосхему или ключевые показатели, просто назвав их имена, а для перемещения по объектам достаточно сказать: «Вправо» или «Вниз».

**УПРАВЛЕНИЕ ЖЕСТАМИ**

Более десяти лет назад в браузере Орега как неотъемлемая часть интерфейса пользователя были предложены жесты курсором мыши: «Опишите круг», «Сделайте уголок» и т.д.,



**Рис. 3. Интерфейс Cortana на экране смартфона**

и словно по мановению волшебной палочки открывается вкладка или вы возвращаетесь на предыдущую страницу. Тогда, да и сейчас, подобные пируэты мышью казались уделом только компьютерных гиков. Но системы управления жестами нашли иной путь к пользователям — они стали читать язык тела.

Одним из наиболее известных бесконтактных сенсорных контроллеров является Kinect (рис. 5), разработанный компанией Microsoft. Это устройство состоит из двух сенсоров глубины, цветной видеокамеры и микрофонной решётки. Специальное программное обеспечение осуществляет полное трёхмерное распознавание движений тела, мимики лица и голоса. Микрофонная решётка позволяет проводить локализацию источника звука и подавление шумов, что даёт возможность говорить без наушников и микрофона.

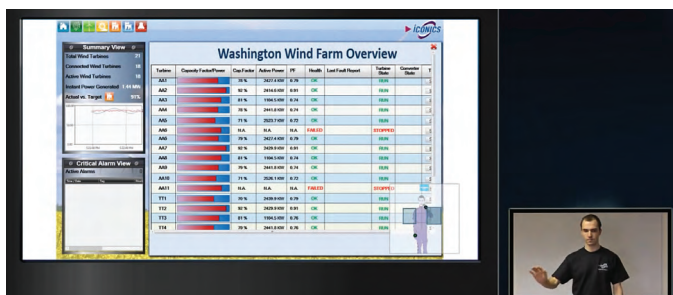
Несмотря на то что изначально контроллер создавался для любителей игр, он нашёл широкое применение и в системах диспетчеризации. Так, инновационное решение «Виртуальная диспетчерская» от российского разработчика ОАО «Газпром газораспределение Владимир» стало первым в мире промышленным применением технологии распознавания движения Microsoft Kinect для управления полноценной SCADA-системой. В составе комплекса телемеханики «Мегаполис-ТМ» данная подсистема позволяет диспетчеру взаимодействовать с системой диспетчеризации на интуитивно понятном уровне при помощи голоса и жестов рук [10]. А наличие возможности управления голосом стирает все границы взаимодействия между пользователем и системой, позволяя сконцентрироваться непосредственно на функциях диспетчеризации. Комплексный подход к организации интерфейса, включающий голосовое и жестовое управление, позволил существенно повысить оперативность реакции диспетчера на события и обучаемость.

В компании Thalmic Labs решили взять идею того же Kinect, но перевернули её наоборот [11]. В Kinect есть камера, чтобы отслеживать ваши движения, в то время как в браслете Myo (рис. 6) сенсоры улавливают то, как сокращаются ваши мышцы. В зависимости от того, как сокращаются мышцы, браслет распознаёт, какое движение вы совершаете — сжимаете кулак или выпрямляете все пальцы, сгибаете ладонь на себя или от себя.

Такие браслеты открывают огромное творческое пространство для архитекторов и конструкторов, которые смогут буквально руками размещать элементы инженерных систем. Ещё одно направление использования браслета — это управление дронами и другими подобными устройствами.

**РЕЗЮМЕ**

Во время конференции Microsoft's Think Next 2014 Йорам Якоби (Yoram Yaakobi), глава научно-исследовательского центра Microsoft в Израиле, сказал: «Интерфейс начинался с командной строки, затем появилась графика, после — сенсорный экран, сегодня взаимодействовать с компьютером можно жестами. Сейчас мы движемся к созданию невидимого интер-



**Рис. 4. Демонстрация Natural User Interface с контроллером Kinect**





Рис. 5. Контроллер Microsoft Kinect



Рис. 6. Браслет Мью

фейса, где ничем управлять уже будет не надо. Техника сама поймёт, что вам нужно в данную секунду» [12].

В недалёком будущем способов управления различными устройствами и компьютерными системами станет значительно больше, чем их существует сегодня. Развитие компьютерных технологий дошло до уровня, когда уже не кажется фантастикой то, что телевизор следит за вашими перемещениями по комнате и подстраивает картинку под них. Равно как и не выглядит чем-то особенным то, что телефон может распознавать, когда вы смотрите на него, а когда отворачиваетесь. То, что было фантастикой ещё десять лет назад, сегодня воспринимается как обыденность. ●

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Человеко-машинный интерфейс. Понятия, подходы, принципы [Электронный ресурс] // Учебно-методические материалы для студентов кафедры АСОИУ ОмГТУ. – Режим доступа : <http://www.4stud.info/user-interfaces/ui-design-intro.html>.
2. Дональд А. Норман. Дизайн привычных вещей : пер. с англ. – М. : Издательский дом Вильямс, 2006.
3. Нина Кузьмина. Человеко-ориентированный подход при проектировании систем визуализации автоматизированных объектов // Современные технологии автоматизации. – 2015. – № 1.

4. Albrechtsen, E. and Besnard, D. Oil and Gas, Technology and Humans: Assessing the Human Factors of Technological Change. – Surrey : Ashgate Publishing Limited, 2013.
5. R. Parasuraman, T.B. Sheridan, C.D. Wickens. A model for types and levels of human interaction with automation // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. – Part A: Systems and Humans. – 2000. – Vol. 30. – № 3. – Pp. 286–297.
6. P.M. Fitts. Human engineering for an effective air/navigation and traffic control system. – Washington, DC : National Research Council, 1951.
7. Francis Tseng. The Invisible Interface [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://spaceandtim.es/posts/the-invisible-interface>.
8. Окей, Гугл! Голосовое управление в Android [Электронный ресурс] // Связной. – Режим доступа : <http://www.svyaznoy.ru/reviews/?ID=2105270>.
9. ICONICS Introduces Natural User Interfaces and Virtual Surfaces [Электронный ресурс] // ICONICS. – Режим доступа : <http://www.iconics.com/IconicsWebsite/media/Press-Releases/2013/ICONICS-Introduces-Natural-User-Interfaces-and-Virtual-Surfaces.pdf>.
10. «Виртуальная диспетчерская» на базе технологии Microsoft Kinect [Электронный ресурс] // ОАО «Газпром газораспределение Владимир». Комплексная информационная система «Мегаполис». – Режим доступа : <http://megapolis.vladoblgaz.ru/products/124/574/>.
11. Браслет для управления жестами Мью от Thalmic Labs [Электронный ресурс] // Mobile-review.com. – Режим доступа : <http://www.mobile-review.com/articles/2015/thalmiclabs-myo.shtml>.
12. Microsoft: We're in an 'AI Spring' [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://blogs.wsj.com/digits/2014/04/07/microsoft-were-in-an-ai-spring/?mod=WSJBlog>.

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

# GENESIS 64™

**64-битовая SCADA-система**

- Современная система диспетчерского управления и сбора данных
- Надежная передача данных по OPC UA (новейший единый OPC-стандарт)
- Прекрасный уровень визуализации
- Интегрированная ГИС
- 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!**

**ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ICONICS**

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

Сергей Дронов

## iKey – эксперт в области ввода информации

Современные системы, в том числе предназначенные для работы в жёстких условиях, нуждаются в управлении. Со времён зарождения компьютерной техники способы ввода данных не претерпели сильных изменений. Как правило, для создания человеко-машинных интерфейсов используются классические устройства: клавиатура, мышь и трекбол.

Если же место оператора подразумевает неблагоприятные условия работы, такие как воздействие вибрации, грязи, влаги, агрессивных жидкостей, то надо защищать не только человека, но и находящуюся рядом с ним компьютерную технику.

Способов защиты устройств ввода, в частности клавиатур, от вредных воздействий существует множество. Можно вообще обойтись без защищённых устройств, либо просто накрыть стандартную офисную технику специальной плёнкой. В этих случаях нужно понимать, что оба способа не гарантируют от поломки устройства в самый неподходящий момент. А если выход из строя клавиатуры или указательного устройства станет причиной простоя критически важной системы, то репутационный и/или финансовый ущерб многократно превысит стоимость сломавшегося из-за беспечности проектировщика компонента.

Компания iKey имеет более чем 20-летний опыт в разработке, производстве и поставке резиновых и других клавиатур со степенью защиты до IP68. В ассортимент её продукции входят устройства с металлическими и пластиковыми корпусами настольного, панельного, носимого, стоечного исполнения, проводного и беспроводного типов. Имеются даже изделия, являющиеся одновременно док-станциями для планшетов.

В ассортименте продукции iKey преобладают резиновые клавиатуры. Их клавиатурное поле имеет высокую степень защиты IP, поскольку оно изготовлено из резины промышленного назначения, которая успешно противостоит пыли, грязи и влажности. На внутренней стороне резиновых клавиш находятся угольные контакты. При нажатии контакт замыкает цепь на печатной плате клавиатуры. Таким образом совершается детектирование нажатия. Нужно отметить надёжность такой технологии: время наработки на отказ каждой клавиши составляет более 10 миллионов нажатий. Это намного больше, чем требуется в реальных условиях.

Далее рассмотрим более подробно модельный ряд продукции iKey и опишем все имеющиеся семейства продукции, включая классические клавиатуры, комбинированные док-станции и указатели типа «мышь», а также покажем рынки, для которых создаются те или иные семейства продуктов.

### Им доверяют здоровье и жизнь

Ассортимент изделий iKey для медицинского применения отличается особой формой с увеличенным расстоянием между клавишами, позволяющая выполнять чистку и дезинфекцию устройств быстро и без риска оставить на клавиатуре нежела-

тельные загрязнения, равно как и без опасений повредить поверхность чистящим средством.

В качестве примера рассмотрим несколько клавиатур iKey, позиционирующихся для применения в операционных, на постах медсестёр и рабочих местах врачей.

### SLK-101C: стерильно, как инструмент хирурга

Несмотря на тёмный цвет изделия, iKey позиционирует его для работы в медицинском учреждении. Эта компактная клавиатура (рис. 1) имеет 101 клавишу с цифровым блоком, выделенным для большего удобства в работе белым цветом.



Рис. 1. SLK-101C – клавиатура для медицинских учреждений

Имеются 12 функциональных клавиш. Для работы в условиях ограниченной освещённости в SLK-101C предусмотрена светодиодная подсветка зелёного цвета. Клавиатура имеет небольшую высоту и интерфейс USB. Степень защиты новинки IP66 (NEMA 4X). Диапазон рабочих температур от –40 до +70°C. Одна из особенностей SLK-101C – возможность заблокировать срабатывания клавиш от нажатия во время проведения процедуры чистки и дезинфекции, что очень удобно, так как в это время не нужно отключать клавиатуру. Данная функция получила название QuickLock.

### EKS-97-TP-W – тонкая штука

Это не только компактная, но и тонкая клавиатура: её высота всего около 1 см (рис. 2). Она выполнена в классическом белом цвете, хорошо подходящем для использования в медицинских учреждениях. Состоит из пластикового корпуса и резинового клавиатурного поля с интегрированной сенсорной панелью. Такой конструктив хорошо защищает устройство (степень защиты IP67). На поле клавиатуры имеется 97 клавиш, 12 из которых функциональные. EKS-97-TP-W легко чистится и дезинфицируется. У клавиатуры есть «брат-близнец» чёрного цвета – EKS-97-TP.



Рис. 2. EKS-97-TP-W – специальное тонкое исполнение

## ОНИ ГАРАНТИРУЮТ БЕЗОПАСНОСТЬ

Клавиатуры для нужд полиции, пожарных и других экстренных служб должны быть компактными и легко встраиваться в автомобили. Кроме этого, по возможности они должны сочетать IP-защиту с эргономичностью (удобством ввода большого количества данных).

### ИК-TR-911: комфорт в любых условиях

Эта клавиатура оптимизирована для использования в ограниченном пространстве (рис. 3). Её компактный корпус имеет монтажные отверстия. Особенность ИК-TR-911 – клавиши с длинным ходом, как у стандартной офисной клавиатуры. Для персонала это означает лёгкость и удобство работы с ней. И, конечно же, ИК-TR-911 имеет степень защиты IP68.



Рис. 3. ИК-TR-911 – компактность и функциональность

Ещё одна отличительная особенность, значительно расширяющая функционал, – наличие дополнительного USB-порта. К нему можно подключать USB-накопители и другую периферию, например сканеры штрих-кодов. Также стоит отметить наличие программируемой тревожной кнопки. Диапазон рабочих температур от  $-20$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ , интерфейс USB.

### BT-80-03: обойдёмся без проводов

Сверхкомпактная беспроводная клавиатура BT-80-03 (рис. 4) имеет 80 клавиш, изготовленных из резины промышленного назначения, и оснащается подсветкой красного цвета, которая автоматически выключается после 10 секунд бездействия устройства. Компактный лёгкий и прочный корпус сделан из пластика, устойчивого к химическим воздействиям, он имеет монтажные отверстия стандарта VESA.



Рис. 4. BT-80-03 – беспроводная и суперзащищённая клавиатура

Благодаря светодиодной подсветке легко и удобно работать в условиях с недостаточной освещённостью. С головным устройством BT-80-03 соединяется посредством беспроводного интерфейса Bluetooth. Преимущества такого типа подключения состоят в отсутствии лишних проводов и гальванической развязке клавиатуры и управляющего компьютера. Степень защиты новинки – IP68. Диапазон рабочих температур от  $-20$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ .

### SL-86-911: джойстик прилагается



Рис. 5. SL-86-911 – клавиатура с удобным джойстиком

Миниатюрная классическая проводная резиновая клавиатура (рис. 5) имеет 86 клавиш, 12 из которых являются функциональными. Устройство со степенью защиты IP68 оснащается подсветкой зелёного цвета с возможностью регулировки яркости. Для позиционирования курсора у SL-86-911 имеется джойстик FSR (Force Sensing Resistor). Его применение обусловило компактные размеры устройства. Для аварийного отключения на клавиатуре предусмотрена выделенная тревожная кнопка. Есть варианты, работающие по интерфейсам USB и PS/2. На SL-86-911 имеются монтажные отверстия стандарта VESA.

## ОНИ ОБЕСПЕЧИВАЮТ НАДЁЖНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Каких-либо специфических требований, кроме IP-защиты и крепкой надёжной конструкции, эта сфера экономики к устройствам ввода не предъявляет. Именно поэтому модельный ряд клавиатур для автоматизации производственных процессов очень широк. Опишем несколько представителей данного класса от iKey.

### PM-65-TB-SS – кошмарный сон вандала



Рис. 6. PM-65-TB-SS – антивандальное исполнение

Металлическая клавиатура для встраивания в панель (рис. 6). Благодаря крепкому конструктиву она является вандалоустойчивой, это свойство полезно, если устройство встраивать в уличный информационный терминал или банкомат. Её клавиши являются программируемыми. PM-65-TB-SS легко чистить и дезинфицировать. Это свойство будет востребовано на любом пищевом производстве, от небольшого пекарного цеха до огромного предприятия. В PM-65-TB-SS интегрирован трекбол с диаметром шара 38 мм. Клавиатура работает по интерфейсам USB или PS/2. Что важно, её диапазон рабочих температур составляет от  $-40$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ . Имеется также вариант с сенсорной панелью PM-65-TP-SS.

### PM-72: мимо кнопки не попасть

Клавиатура с весьма необычным дизайном (рис. 7): компактный корпус, крупный цифровой блок и специфическая форма клавиш перемещения. Она оптимизирована для установки на автоматические погрузчики или для управления различными манипуляторами внутри складских помещений.



Рис. 7. PM-72 – клавиатура для сложных условий эксплуатации

Межклавишное расстояние и форма клавиш подобраны так, чтобы оператор мог работать с PM-72 в толстых перчатках. Цветовая кодировка исключает ложные нажатия при работе с клавиатурой и позволяет оператору сконцентрироваться на контролируемом объекте, а не на нажатии кнопок. Степень защиты PM-72 – IP68, работает она в диапазоне от –40 до +70°С. Есть варианты исполнения с интерфейсами USB и PS/2.

**DT-810-TB: за ней не заржавеет**

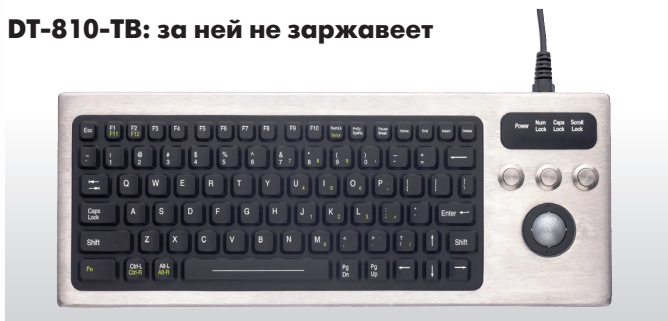


Рис. 8. DT-810-TB – корпус из нержавеющей стали

Устройство изготовлено в металлическом корпусе из нержавеющей стали (рис. 8). Это классическая клавиатура для широкого спектра применения. Она снабжена трекболом 25 мм с интегрированными металлическими кнопками. Клавиатурный блок изготовлен из индустриальной резины и рассчитан на 10 миллионов нажатий. Благодаря форме клавиш и достаточному расстоянию между ними DT-810-TB легко очистить от загрязнений, полученных в процессе работы. У клавиатуры имеется версия со светодиодной подсветкой зелёного цвета, она называется DBL-810-TB.

**PMD-W-SK-97-TP – клавиатура в кейсе**

Очень интересный продукт iKey. Резиновая клавиатура поставляется вмонтированной в поддон с магнитным запирающим устройством (рис. 9).

Поддон, в свою очередь, оптимизирован для установки в шкаф



Рис. 9. PMD-W-SK-97-TP – клавиатура в защитном футляре

или стойку, где займёт пространство высотой 2U. Это очень удобно, так как и управляющая клавиатура, и управляемое устройство находятся в одном компактном конструктиве. Устройство имеет 97 клавиш с выделенным функциональным блоком. В качестве указательного устройства на PMD-W-SK-97-TP применена сенсорная панель с кнопками манипулятора мышь. Корпус изготовлен из прочного промышленного ABS-пластика. Есть варианты с интерфейсами USB и PS/2.

**RDC-5K – сейф для ваших данных**



Рис. 10. RDC-5K: ваши данные под замком

Ещё один представитель клавиатур стоечного исполнения – полноразмерная резиновая клавиатура с двадцатью функциональными клавишами и полноценным цифровым блоком интегрирована в корпус-рамку высотой 1U (рис. 10). Для дополнительной защиты от несанкционированного доступа имеется механизм замка, выполненный внутри T-образной ручки. В качестве указательного устройства на RDC-5K используется джойстик FSR. Помимо варианта с ручкой-замком клавиатуру можно заказать и без запирающего механизма, с отверстием или с хромированной ручкой. Кроме стандартных исполнений с интерфейсами USB и PS/2, можно получить и AT-конфигурацию.

**Они работают в любых условиях**

Основное требование, предъявляемое нефтяниками к оборудованию, помимо стандартной защиты от пыли, влаги и грязи, – его взрыво- и искробезопасность. У iKey имеются продукты с соответствующими сертификатами.

**DT-5K-IS**

Клавиатура DT-5K-IS (рис. 11) имеет сертификаты взрывобезопасности Factory Mutual класса I, отделения I, групп C, D, E, F и G.



Рис. 11. DT-5K-IS – взрывозащищённое исполнение

При её работе за счёт использования специальных герметичных разёмов и барьеров искробезопасности не возникает электрических токов, способных вызвать искру, и нет эле-

## 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  $-40...+75^{\circ}\text{C}$

Характеристики моста ED3538T - ED3538R с включенным питанием по сигнальной линии			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)	Дистанция между удлинителями (м)	Скорость передачи данных по VDSL (Мбит/с)	Мощность для конечного PoE-устройства (Вт)
300	100	30	1400	15	30
600	60	14	1600	10	30
800	45	9,5	1800	33	0
1200	20	5	< 2200	13	0



### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ETHERWAN

**PROSOFT**<sup>®</sup>

**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; 320-1959 • 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) 203-6020 • 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** 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

Технические характеристики клавиатур iKey

Наименование	SLK-101C	EKS-97-TP-W	IK-TR-911	BT-80-03	SL-86-911	PM-65-TB-SS	PM-72	DT-810-TB	PMD-W-SK-97-TP	RDC-5K	DT-5K-IS
Степень защиты	IP66	IP67	IP68	IP68	IP68	IP65	IP67	IP66	IP66	IP52	IP68
Цвет	Чёрный	Белый	Чёрный	Чёрный	Чёрный	Серый	Чёрный	Серый	Белый	Чёрный	Серый
Исполнение	Настольное	Настольное	Настольное	Настольное	Настольное	Панельное	Панельное	Настольное	Для монтажа в стойку 2U	Для монтажа в стойку 1U	Настольное
Материал корпуса	Пластик	Пластик	Пластик	Пластик	Пластик	–	–	Нержавеющая сталь	Пластик, нержавеющая сталь	Пластик, нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
Количество клавиш	101	97	88	80	86	65	72	81	97	113	113
Подсветка	Зелёная	–	–	–	Красная	–	–	–	–	–	–
Интерфейс	USB	USB	USB	–	PS/2, USB	USB	PS/2, USB	PS/2, USB	PS/2, USB	PS/2, USB, AT	PS/2
Беспроводной интерфейс	–	–	–	Bluetooth	–	–	–	–	–	–	–
Указательное устройство	–	Сенсорная панель	Сенсорная панель	–	–	Трекбол 38 мм	–	Трекбол 25 мм	Сенсорная панель	FSR	Hula Point
Особенности	Quick Lock	–	USB-порт, тревожная клавиша	–	–	–	Нестандартный дизайн	–	Выдвижной поддон с магнитным замком	T-образная ручка с замком	Взрывозащищённое исполнение
Монтажные отверстия	–	–	–	Да	Да	–	–	–	–	–	–
Габариты (Ш×Г×В, мм)	370×41×23	365×130×13	302×194×31	292×145×22	289×160×47	412×130×29	300×172×34	376×144×43	482×174×89	482×431×45	413×200×45
Гарантия	1 год										

ментов, нагревающихся до температуры воспламенения газовой смеси. DT-5K-IS имеет корпус из нержавеющей стали. Она оснащена полноразмерным резиновым клавиатурным полем с выделенным цифровым блоком. На устройстве есть резистивный манипулятор Hula Point II, чувствительный к направлению применения силы нажатия, он выполняет функции компьютерной мыши. Работает клавиатура по интерфейсу PS/2, степень защиты IP68.

Технические характеристики клавиатур iKey приведены в таблице 1.

## На все случаи жизни

Помимо клавиатур в ассортименте iKey есть и *другие устройства*. Это мыши, трекболы, устройства перемещения курсора на экране, не имеющие движущихся частей, и специальные док-станции для защищённых планшетов Panasonic Toughpad, превращающие последние из устройств потребления контента в создающие контент продукты. Рассматриваемые далее изделия нельзя отнести к какой-либо одной сфере применения. Они универсальны, и их использование зависит только от предпочтений компаний-разработчиков защищённой электроники.

### DT-TB – серьёзный трекбол для серьёзных дел

Трекбол от iKey имеет внушительный внешний вид (рис. 12). Его солидная масса в 680 граммов обусловлена применением корпуса из нержавеющей стали. Для детектирования перемещения используется луч твердотельного инфракрасного лазера. Шар трекбола имеет диаметр 38 мм. Также на корпусе устройства присутствуют кнопки мыши. Стопорное кольцо, удерживающее шар трекбола, позволяет регулировать усилие, необходимое для перемещения. Есть вариант в панельном исполнении.



Рис. 12. DT-TB – трекбол, который невозможно сломать

живающее шар трекбола, позволяет регулировать усилие, необходимое для перемещения. Есть вариант в панельном исполнении.

### HP-DT: когда места мало

Это необычное устройство (рис. 13) имеет джойстик, управляемый большим пальцем руки. Его детектирующий элемент – чувствительная к месту приложения силы небольшая площадка, меняющая своё сопротивление. Преимущество использования HP-DT – отсутствие движущихся частей. Из-за своего конструктива продукт совершенно не похож на привычные манипуляторы мышь и трекбол, но может эффективно использоваться в местах с ограниченным свободным пространством. Масса 680 граммов. У HP-DT есть версия для монтажа в панель, её наименование HP-PM. Есть также бескорпусной аналог – HP-OEM.



Рис. 13. HP-DT – указательное устройство для ограниченных пространств

### HP-1330: когда места ещё меньше

Это уменьшенная версия HP-DT и HP-OEM (рис. 14), как указательное устройство она отлично подойдёт для встраивания в клавиатуры, которые заказчик производит самостоятельно. Принцип её работы тот же – площадка, меняющая своё сопротивление в зависимости от точки приложения усилия.

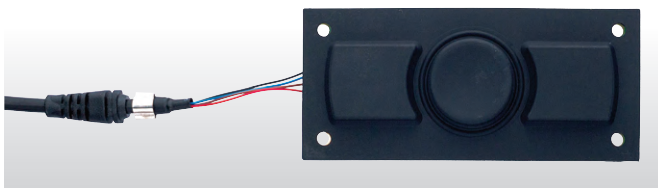


Рис. 14. HP-1330 – встраиваемое указательное устройство

## Высокая доступность — решение AdvantiX Intellect

Отказоустойчивое программно-аппаратное решение, обеспечивающее постоянную готовность для критически важных систем управления



- «Нулевое» время простоя
- «Нулевое» администрирование
- Без потери данных
- Без потери транзакций



### ISS-FT-E5

Высокопроизводительное исполнение

- Два процессора Intel Xeon E5-2600 V3
- До 256 Гбайт оперативной памяти
- До 8 дисков SAS/SATA с «горячей» заменой и поддержкой RAID 10/50

### ISS-FT-E3

Промышленное исполнение

- Процессор Intel Xeon E3-1200 V3
- До 32 Гбайт оперативной памяти
- До 4 дисков SAS/SATA с «горячей» заменой и поддержкой RAID 10

### ISS-FT-ER

Безвентиляторное исполнение

- Процессор Intel Core i7-620
- 8 Гбайт оперативной памяти
- До 2 дисков SSD

WWW.ADVANTIX-PC.RU

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTIX

**PROSOFT**<sup>®</sup>

**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



Краткие характеристики указательных устройств iKey

Наименование	DT-TB	HP-DT	HP-1330	EK-PM
Тип устройства	Трекбол, шар 38 мм	Джойстик, чувствительный к силе нажатия	Джойстик, чувствительный к силе нажатия	Мышь
Количество кнопок	3	3	2	2
Степень защиты	IP68			
Цвет	Серый	Серый, чёрный	Чёрный	Чёрный
Исполнение	Настольное	Настольное	Бескорпусное	Корпусированное
Материал корпуса	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Резина	Пластик
Интерфейс	USB, PS/2	USB, PS/2, AT	USB, PS/2	USB
Особенности	Регулирующее кольцо	–	–	Скроллинг
Габариты (Ш×В×Г), мм	101×152×50	124×124×29	78×35×11	109×58×33
Гарантия	1 год			

**EK-PM: «водоплавающая» мышь**

Мышь от iKey со степенью защиты IP68 (рис. 15). Она имеет оптическую систему детектирования движения и точно позиционирует курсор на экране. Её пластиковый корпус устойчив к воздействию едких жидкостей, в том числе и медицин-



Рис. 15. EK-PM – «водоплавающая» мышь

ских растворов. У мыши чёрного цвета имеется белый «брат-близнец» EK-PM-W.

Более подробно характеристики описанных указательных устройств представлены в таблице 2.

В заключение нужно сказать, что описанные в статье клавиатуры и указательные устройства составляют только малую часть огромного семейства защищённых продуктов iKey. По запросу заказчика всегда возможно создание заказной уникальной модели клавиатуры, джойстика или мыши. Уточнить характеристики любого заинтересовавшего читателя устройства и получить техническую консультацию можно в дистрибьюторской компании ПРОСОФТ. ●

Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

**swissbit®**  
INDUSTRIAL MEMORY SOLUTIONS



### 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 пропадания 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

**Надежные, прочные, экономичные**

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР SWISSBIT

**PROSOFT®**

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







**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



**PROSOFT®**

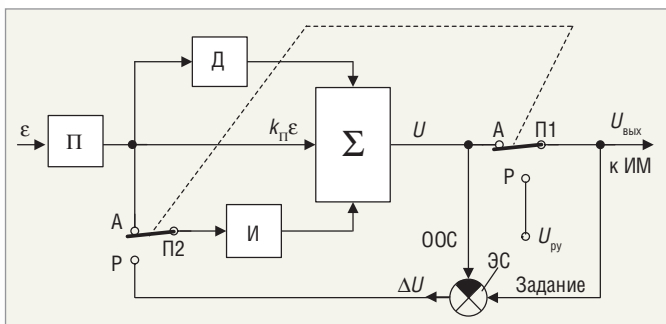
<b>МОСКВА</b>	Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
<b>С.-ПЕТЕРБУРГ</b>	Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
<b>АЛМА-АТА</b>	Тел.: (727) 329-5121; 320-1959 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
<b>ВОЛГОГРАД</b>	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) 203-6020 • 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>	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

## Автоматические регуляторы и устройства с расширенными функциональными возможностями

### ВВЕДЕНИЕ

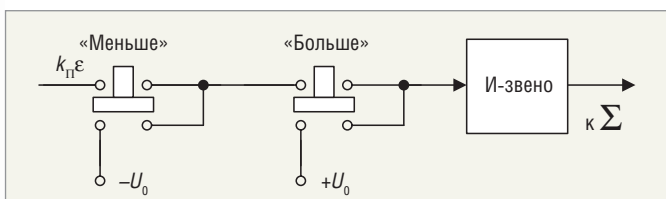
Для построения автоматической системы регулирования (АСР) и АСУ ТП используются обычно регуляторы, реализующие стандартные нелинейные (позиционные) и линейные ПИ-, ПИД-законы управления (пропорционально-интегральное и пропорционально-интегральное-дифференциальное регулирование). При создании более совершенных систем требуется (помимо усложнения закона управления) расширить функциональные возможности регуляторов, к которым относятся:

- безударное включение регулятора при переходе с дистанционного (ручного) режима управления на автоматический и наоборот, а также с внешнего задания на внутреннее и наоборот при супервизорном управлении [1, 2];
- коррекция выходного сигнала регулятора в автоматическом режиме – реализация режима *обхода автоматики* или *переливания автоматики* [2];



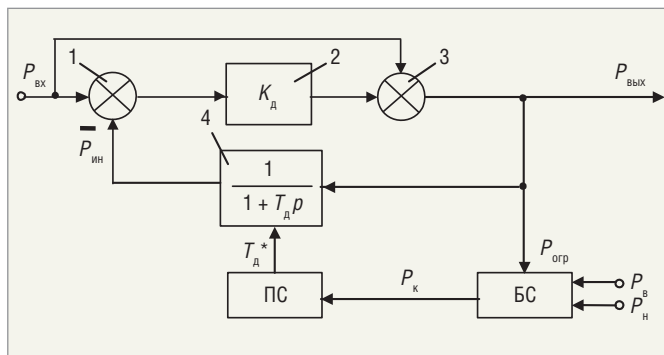
**Условные обозначения:**  $U$  – выход сумматора регулятора;  $U_{\text{вых}}$  – выход регулятора;  $U_{\text{ру}}$  – сигнал ручного управления;  $\Delta U$  – сигнал ошибки;  $\Pi$  – пропорциональная часть регулятора ( $k_{\text{п}}\epsilon$ , где  $k_{\text{п}}$  – коэффициент пропорциональности,  $\epsilon$  – входной сигнал регулятора);  $\text{Д}$  – дифференциальная часть регулятора;  $\Sigma$  – сумматор;  $\text{П1}$  и  $\text{П2}$  – спаренные переключатели ( $P$  – ручной режим,  $A$  – автоматический режим);  $\text{ИМ}$  – исполнительный механизм;  $\text{И}$  – интегратор;  $\text{ООС}$  – отрицательная обратная связь;  $\text{ЭС}$  – элемент сравнения.

Рис. 1. Регулятор с безударным переключением режимов работы



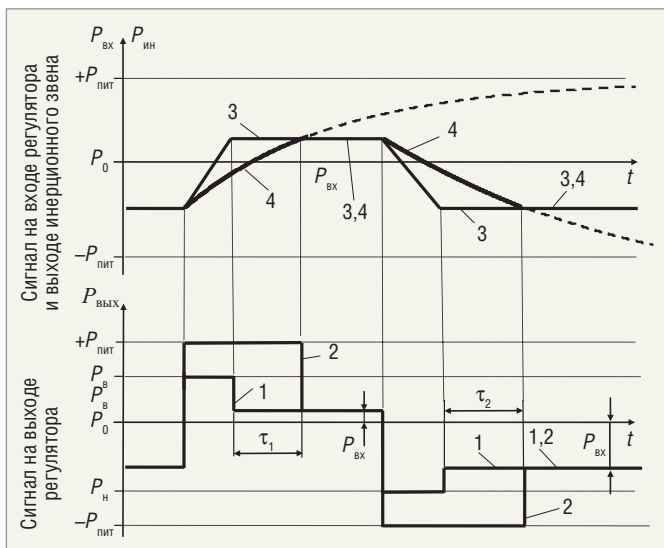
**Условные обозначения:**  $k_{\text{п}}$  – коэффициент пропорциональности;  $\epsilon$  – входной сигнал регулятора;  $\Sigma$  – сумматор;  $\text{И-звено}$  – интегратор;  $+U_0$  – верхний уровень питания;  $-U_0$  – нижний уровень питания.

Рис. 2. Схема кнопочного ручного управления



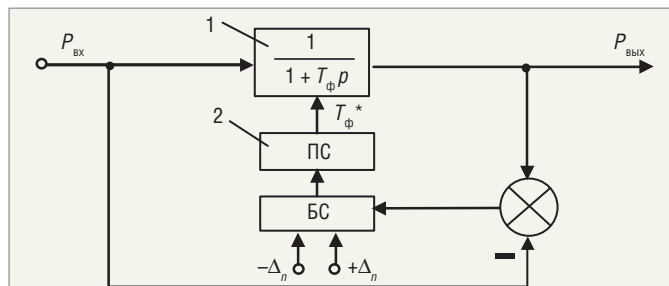
**Условные обозначения:** 1 – элемент сравнения; 2 – усилитель (коэффициент усиления  $K_{\text{д}}$ ); 3 – сумматор; 4 – инерционная часть прибора; БС – блок сигнализации;  $P_{\text{вх}}$  – входной сигнал БПЗН;  $P_{\text{вых}}$  – выходной сигнал БПЗН; ПС – переключатель структуры;  $T_{\text{д}}^*$  – постоянная времени, близкая к нулю;  $P_{\text{огр}}$  – ограничиваемый параметр;  $T_{\text{д}}$  – постоянная времени;  $P_{\text{к}}$  – команда;  $P_{\text{н}}$  и  $P_{\text{в}}$  – допустимые пределы выходного сигнала БПЗН (нижний и верхний пределы соответственно);  $P_{\text{ин}}$  – значение выхода инерционного звена;  $p$  – входной параметр инерционного звена.

Рис. 3. Структурная схема блока предварения с защитой от насыщения



**Условные обозначения:** 1 – с защитой от насыщения; 2 – без защиты от насыщения; 3 – входной сигнал БПЗН  $P_{\text{вх}}$ ; 4 – выход инерционного звена  $P_{\text{ин}}$ ;  $P_0$  – начальное значение входного сигнала;  $P_{\text{вых}}$  – выходной сигнал БПЗН;  $P_{\text{н}}$  и  $P_{\text{в}}$  – допустимые пределы выходного сигнала БПЗН (нижний и верхний пределы соответственно);  $P_{\text{ин}}$  – значение выхода инерционного звена;  $+P_{\text{пит}}$  –  $-P_{\text{пит}}$  – верхний и нижний уровень питания;  $\tau_1$  или  $\tau_2$  – время выравнивания выхода инерционного звена и  $P_{\text{вх}}$ .

Рис. 4. Диаграммы работы блоков предварения (при  $K_{\text{д}} \rightarrow \infty$ )



**Условные обозначения:** 1 – инерционное звено; 2 – переключатель структуры ПС; БС – блок сигнализации;  $P_{вх}$  – входной сигнал ФПС;  $P_{вых}$  – выходной сигнал ФПС;  $T_{\phi}^*$  – постоянная времени фильтра, близкая к нулю;  $P_{огр}$  – ограничиваемый параметр;  $T_d$  – постоянная времени фильтра;  $P_k$  – команда;  $p$  – входной параметр инерционного звена;  $\Delta_n$  – зона нечувствительности блока БС.

Рис. 5. Структурная схема фильтра с переменной структурой

- ограничение отдельных составляющих выходного сигнала регулятора по верхнему и нижнему уровням (пределам) и защита их от насыщения [2, 3].

### РЕГУЛЯТОРЫ С БЕЗУДАРНЫМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ РЕЖИМОВ РАБОТЫ

Структурная схема одного из таких регуляторов представлена на рис. 1.

При переходе на ручное управление с помощью блока ручного (дистанционного) управления (БРУ) устанавливаются  $U_{ру} = U_{вых} \equiv U$ . Затем спаренные переключатели П1 и П2 переводят в положение Р (ручной режим). После этого изменяют  $U_{вых}$  с помощью задатчика ручного управления  $U_{ру}$ .

В ручном режиме работы на вход интегратора И с выхода элемента сравнения ЭС поступает сигнал ошибки  $\Delta U = U_{вых} - U$ , причём выход сумматора регулятора  $U$  теперь выполняет функции отрицательной обратной связи ООС, а выход регулятора  $U_{вых}$  является заданием для системы. Интегратор сводит ошибку  $\Delta U$  к нулю. Поэтому выход  $U$  сумматора  $\Sigma$  (выход регулятора) следит за сигналом  $U_{вых} \equiv U_{ру}$ , поступающим к исполнительному механизму ИМ от блока БРУ. Выходные сигналы пропорциональной П- ( $k_{п}\epsilon$ , где  $k_{п}$  – коэффициент пропорциональности,  $\epsilon$  – входной сигнал регулятора) и дифференциальной Д-частей регулятора в ручном режиме являются возмущающими воздействиями. Схема обеспечивает полностью безударный (мягкий) переход на автоматический режим, так как в ручном режиме работы регулятора равны все переключаемые сигналы:  $U = U_{вых} \equiv U_{ру}$ .

### РЕГУЛЯТОРЫ С КОРРЕКЦИЕЙ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

При автоматическом управлении объектами, подверженными действию значительных возмущений, часто требуется оперативно корректировать выходной сигнал регулятора. Например, если о нарушениях технологического процесса известно заранее или ещё до начала изменения регулируемых параметров, то желательно давать упреждающие воздействия на исполнительные механизмы, что позволяет резко улучшить качество регулирования [2].

Некоторые регуляторы имеют кнопочное ручное управление (рис. 2), которое позволяет также реализовать так называемый режим *обхода автоматики* или *пересиливания автоматики*, если нажимать кнопки «Больше» и «Меньше» в автоматическом режиме управления. Так как при переводе в автоматический режим используется тот же интегратор, то сра-

зу после переключения выходной сигнал регулятора сохраняется и обеспечивается безударный переход.

Предложены схемы регуляторов с коррекцией в автоматическом режиме, у которых в интегральном звене создаётся по команде «Больше» или «Меньше» соответствующий перепад  $+\Delta$  или  $-\Delta$  (вместо максимально возможных уровней сигналов:  $+U_0$  – верхний или  $-U_0$  – нижний уровень питания на рис. 2). В результате выход интегратора меняется с постоянной скоростью, что приводит к соответствующему изменению выходного сигнала регулятора. Команды «Больше» и «Меньше» можно подавать сразу на несколько таких регуляторов.

Таким образом, у регуляторов с коррекцией можно оперативно изменять выходной сигнал в автоматическом режиме без трудоёмкого перевода системы регулирования на дистанционное или ручное управление и таким образом реализовать режим обхода автоматики или пересиливания автоматики. Оперативное вмешательство в работу регулятора (и особенно регуляторов) при различных возмущениях технологического режима позволяет повысить динамическую точность процессов управления [24].

### БЛОКИ ПРЕДВАРЕНИЯ И ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ И ЗАЩИТОЙ ОТ НАСЫЩЕНИЯ

В устройстве (блоке) прямого предупреждения (рис. 3) с защитой от насыщения (БПЗН), содержащем элемент сравнения 1, усилитель 2 с коэффициентом  $K_d$ , сумматор 3, при превышении выходным сигналом  $P_{вых}$  установленных пределов срабатывает блок сигнализации БС и в инерционной части 4 прибора с помощью переключателя структуры ПС устанавливается малая постоянная времени  $T_d^*$ , близкая к нулю. При большой скорости изменения входного сигнала выход БПЗН (ограничиваемый параметр  $P_{огр}$ ) вследствие переключений постоянной времени  $T_d$  по команде  $P_k$  удерживается (в режиме, близком к скользящему) на границе допустимых пределов  $P_n$  и  $P_v$  (нижний и верхний пределы соответственно) [2, 3].

Временные диаграммы, поясняющие работу БПЗН и (для сравнения) обычного линейного, приведены на рис. 4. Для упрощения принято, что у обоих блоков усилитель имеет бесконечный коэффициент передачи  $K_d$ , что не снижает общность изложения. При большой скорости изменения входного сигнала 3 ( $P_0$  – его начальное значение) выходной сигнал 1 БПЗН сразу становится равным верхнему пределу  $P_v$ , а выходной сигнал 2 обычного блока становится равным значению уровня питания  $+P_{пит}$ .

После того как изменение входного сигнала 3 прекращается, выходной сигнал 1 БПЗН сразу становится равным  $P_{вых}$ , а выходной сигнал 2 обычного блока остаётся равным значению уровня питания все время  $\tau_1$  или  $\tau_2$ , пока значение выхода 4 инерционного звена  $P_{ин}$  ( $P_{ин}$  изменяется по экспоненте) не сравняется со значением  $P_{вых}$ . Таким образом, из рис. 4 видно, что применение узла защиты от насыщения позволяет устранить запаздывание в работе устройства предупреждения, которое может быть значительным при большом значении постоянной времени предупреждения и при малых значениях уровня питания  $P_{пит}$ .

### ФИЛЬТРЫ С ЗАЩИТОЙ ОТ НАСЫЩЕНИЯ

В устройствах для фильтрации сигналов защита от насыщения заключается в том, чтобы абсолютная величина разности

входных и выходных сигналов не превышала амплитуды помехи. Если действует высокочастотная помеха с постоянной амплитудой, то задачу защиты от насыщения относительно просто можно решить, применяя фильтры с переменной структурой (ФПС).

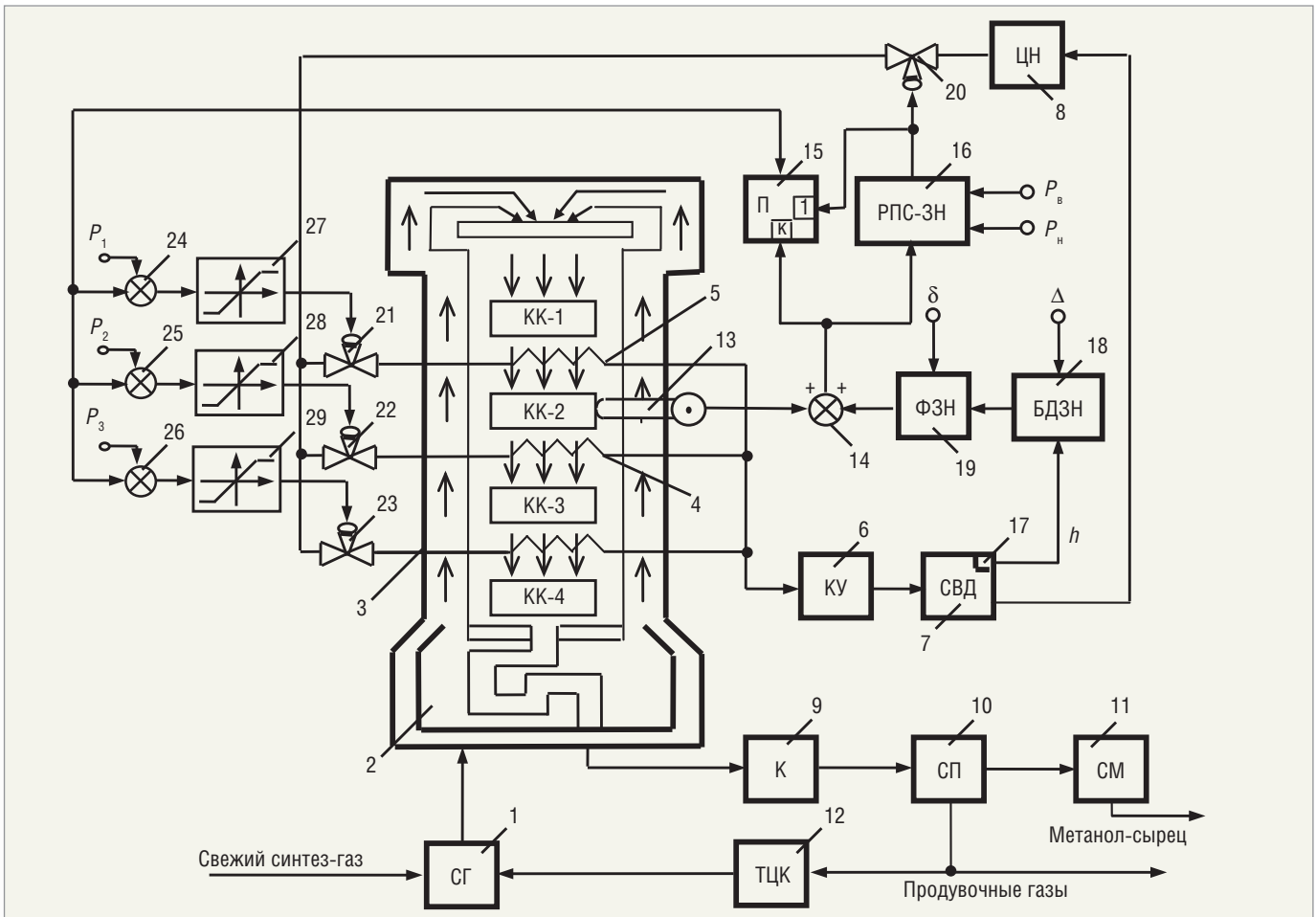
На рис. 5 приведена схема такого фильтра ФПС, в котором при насыщении скачком уменьшается постоянная времени  $T_{\phi}$  инерционного звена 1 по аналогии с блоком предварения БПЗН (рис. 3).

При постоянном входном полезном сигнале, пока уровень помехи равен зоне нечувствительности  $\Delta_n$  БС, выход  $P_k = 0$  блока сигнализации БС поступает на переключатель структуры (ПС) 2 и устанавливает в инерционном звене 1 большую постоянную времени фильтра  $T_{\phi}$ . Звено 1 отфильтровывает помеху, которая определяется с помощью БС как модуль разности  $|P_{вх} - P_{вых}|$ .

При подаче скачком полезного сигнала появится рассогласование  $(P_{вх} - P_{вых})$ , превышающее зону нечувствительности  $\Delta_n$  блока БС, и на выходе БС формируется логический сигнал  $P_k = 1$ , который, поступая на ПС, скачком устанавливает в звене 1 малую постоянную времени  $T_{\phi}^* \ll T_{\phi}$ . В результате скачок полезного сигнала пройдет на

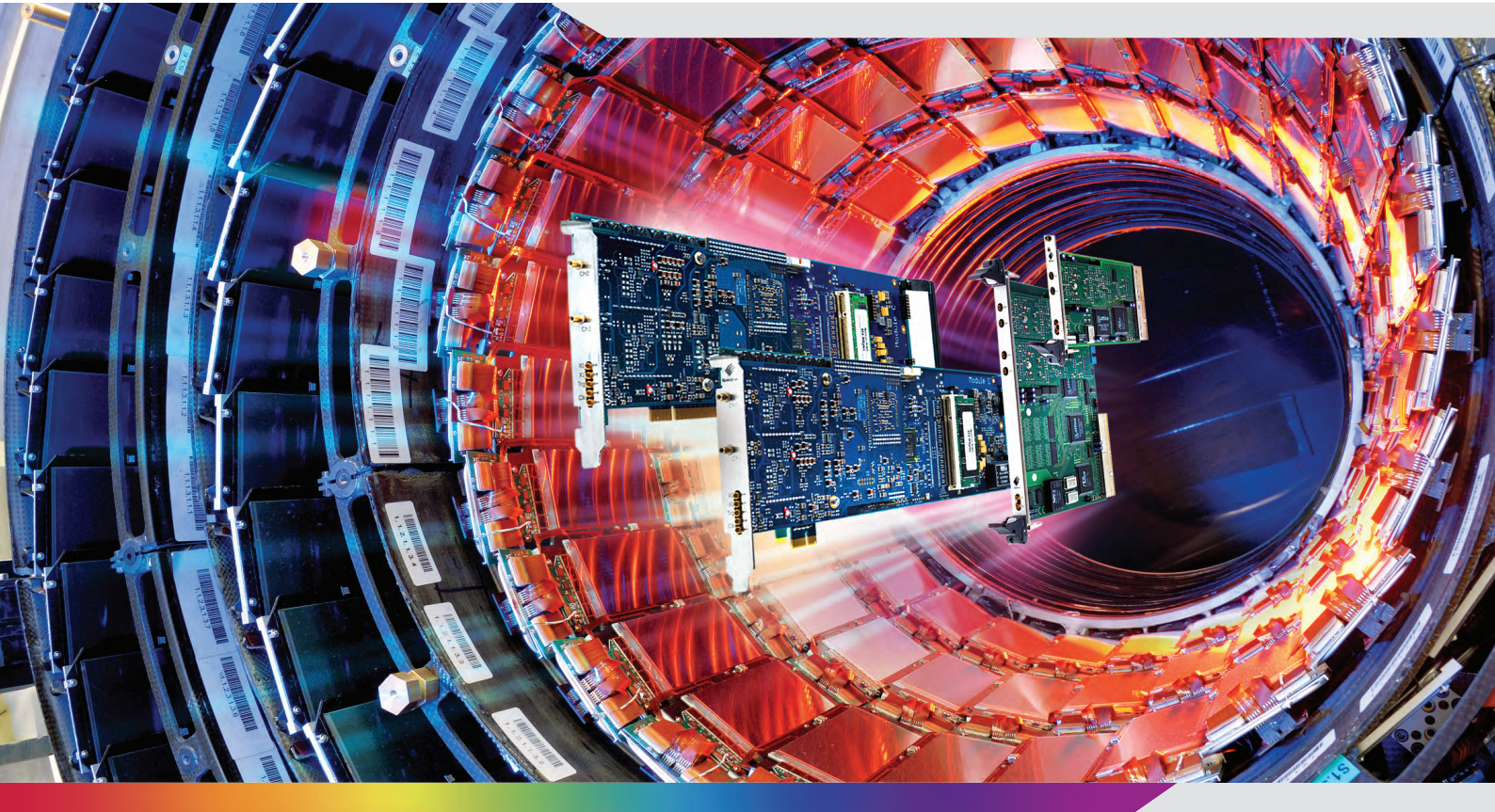
выход звена 1, величина  $(P_{вх} - P_{вых})$  снова будет соответствовать ширине зоны нечувствительности БС, выход  $P_k$  которого примет значение логического нуля ( $P_k = 0$ ) и в звене 1 установит большую постоянную времени  $T_{\phi}$ . Инерционное звено будет вновь отфильтровывать помеху. При изменении полезного сигнала с большой скоростью сигнал на выходе БС переключается с частотой, равной частоте колебаний помехи. В инерционном звене 1 с такой же частотой будет переключаться значение его постоянной времени, и полезный сигнал на выходе будет обрабатываться без искажений. Таким образом, из-за скачкообразного изменения постоянной времени  $(T_{\phi}, T_{\phi}^*)$  инерционного звена 1 при быстрых изменениях полезного сигнала последний фильтруется практически без искажений.

Регуляторы и устройства с расширенными функциональными возможностями довольно просто реализуются на микропроцессорных контроллерах типа ПРОТАР и Ремиконт Р-130 [4]. Далее приводятся примеры использования и результаты испытаний различных типов регуляторов с расширенными функциональными возможностями (РФВ) для управления химико-технологическими процессами (ХТП) производства метанола [5–7].



**Условные обозначения:** 1 – смеситель газа (СГ); 2 – колонна синтеза метанола (КСМ) и четыре катализаторные корзины (КК-1...КК-4); 3, 4, 5 – змеевики системы охлаждения; 6 – котёл-утилизатор (КУ); 7 – сосуд высокого давления (СВД); 8 – циркуляционный насос (ЦН); 9 – конденсатор (К); 10 – сепаратор СП; 11 – сборник метанола (СМ); 12 – турбоциркуляционный (дожимающий) компрессор (ТЦК); 13 – датчик температуры; 14 – сумматор; 15 – пропорциональный (П) регулятор с контрольной точкой (вход 1 – с коэффициентом передачи, равным единице) и входом К (с коэффициентом передачи К); 16 – основной регулятор с переменной структурой и защитой от насыщения (РПС-ЗН); 17 – датчик уровня воды в СВД; 18 – блок дифференцирования с защитой от насыщения БДЗН; 19 – фильтр с защитой от насыщения ФЗН; 20 – общий клапан в системе охлаждения; 21, 22, 23 – клапаны регулирования расхода воды в системе охлаждения; 24, 25, 26 – сумматоры с корректирующими сигналами  $P_1, P_2, P_3$ ; 27, 28, 29 – звенья ограничения.

**Рис. 6. Структурная схема автоматической системы регулирования температурного режима в колонне синтеза метанола**



## 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



- 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

### LXI-системы сбора сигналов



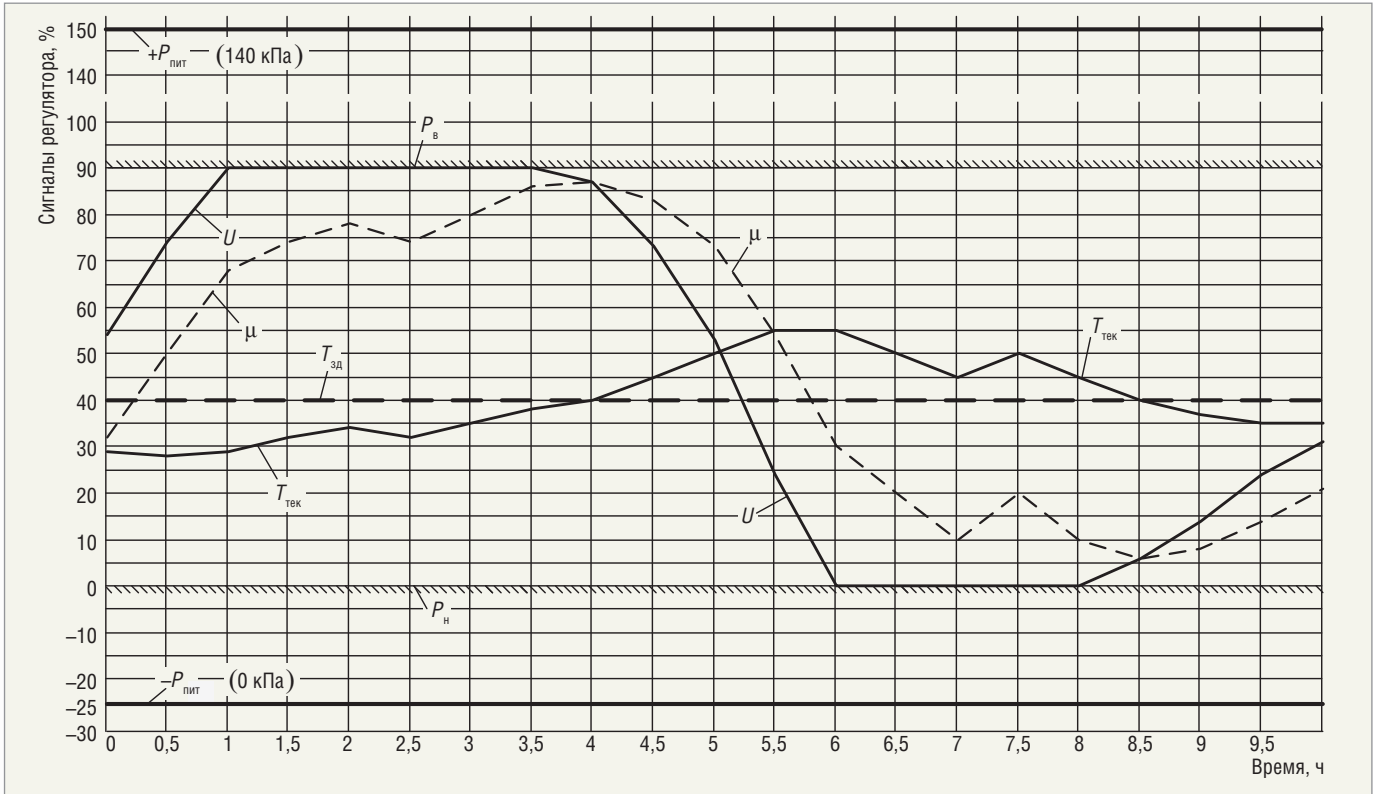
- Более 60 моделей
- Соответствие стандарту LXI
- Число каналов 2-48
- Частота опроса до 500 МГц
- Разрешение от 8 до 16 бит
- Полоса частот от 100 кГц до 250 МГц



## ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SPECTRUM

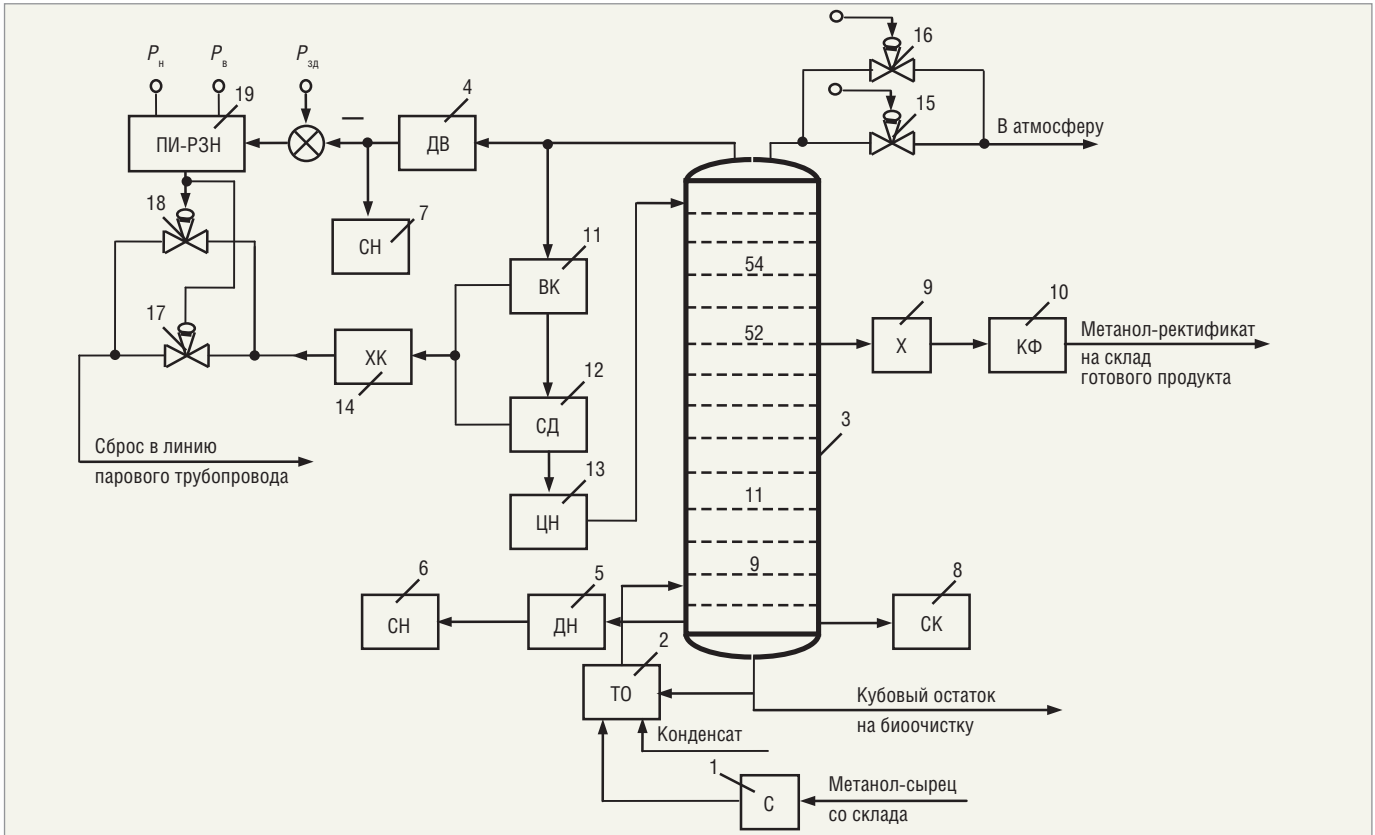


**МОСКВА** Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
**С.-ПЕТЕРБУРГ** Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
**АЛМА-АТА** Тел.: (727) 329-5121; 320-1959 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com  
**ВОЛГОГРАД** Тел.: (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) 203-6020 • 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** 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



**Условные обозначения:**  $T_{зд}$ ,  $T_{тек}$  – заданное и текущее значения температуры;  $U$ ,  $\mu$  – выходы регулятора и интегратора;  $P_{в}$ ,  $P_{н}$  – уровни ограничения выхода регулятора.

**Рис. 7. Диаграммы процесса регулирования температуры в колонне синтеза метанола**



**Условные обозначения:** 1 – сборник (С); 2 – теплообменник (ТО); 3 – колонна ректификации метанола (КРМ) с питающими тарелками 9–54; 4, 5 – датчики давления в КРМ (вверху ДВ и внизу ДН); 6, 7 – сигнализаторы (СН); 8 – сборник конденсата (СК); 9 – холодильник (Х); 10 – катионные фильтры (КФ); 11 – воздушный и водяной конденсаторы (ВК); 12 – сборник дистиллята (СД); 13 – центробежный насос (ЦН); 14 – холодильник-конденсатор (ХК); 15, 16 – предохранительные клапаны; 17, 18 – регулирующие клапаны; 19 – пропорционально-интегральный (ПИ) регулятор с защитой от насыщения ПИ-РЗН, у которого  $P_{в}$ ,  $P_{н}$  – уровни ограничения выходных сигналов регулятора (только сверху) и интегратора (только снизу),  $P_{зд}$  – заданное значение регулируемого параметра (давление верха колонны ректификации метанола).

**Рис. 8. АСР давления в колонне ректификации метанола**



## WIND RIVER

- Операционная система реального времени VxWorks 653 для интегрированной модульной авионики, сертифицируемая по DOC-178В/С
- Средства разработки и конфигурирования, соответствующие DOC-178В/С и поддерживающие процессы DOC-279
- Готовые пакеты сертификационной и квалификационной документации

## БЕЗОПАСНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ — ОСНОВА МОДУЛЬНОЙ АВИОНИКИ

**LDRA**  
Software Technology

- Инструментарий трассировки требований, анализа и автоматизированного тестирования ПО авионики, сертифицированный по DOC-178В/С
- Полуавтоматическая генерация сертификационных документов
- Система поддержки сертификационного процесса DOC-178В/С и взаимодействия с аудитором

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИЙ WIND RIVER И LDRA

**PROSOFT**<sup>®</sup>

**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

### АСР ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В КОЛОННЕ СИНТЕЗА МЕТАНОЛА

На рис. 6 приведена развёрнутая структурная схема АСР температурного режима отдельного агрегата синтеза метанола.

В состав АСР входит объект регулирования, где свежий синтез-газ через смеситель газа (СГ) 1 поступает в колонну 2 синтеза метанола (КСМ), зона реакции которой состоит из четырёх катализаторных корзин (КК-1...КК-4), разделённых змеевиками 3, 4, 5 системы охлаждения, которая состоит из котла-утилизатора (КУ) 6, сосуда высокого давления (СВД) 7 и циркуляционного насоса (ЦН) 8.

Производительность и устойчивость технологического режима колонны существенно зависит от температуры газовой смеси в катализаторной зоне, а также от расхода циркуляционного газа, давления газа в зоне реакции и расхода продуктивных газов из системы. Наиболее ответственная часть задачи управления КСМ – поддержание теплового режима на заданном уровне для конкретных условий ведения технологического процесса.

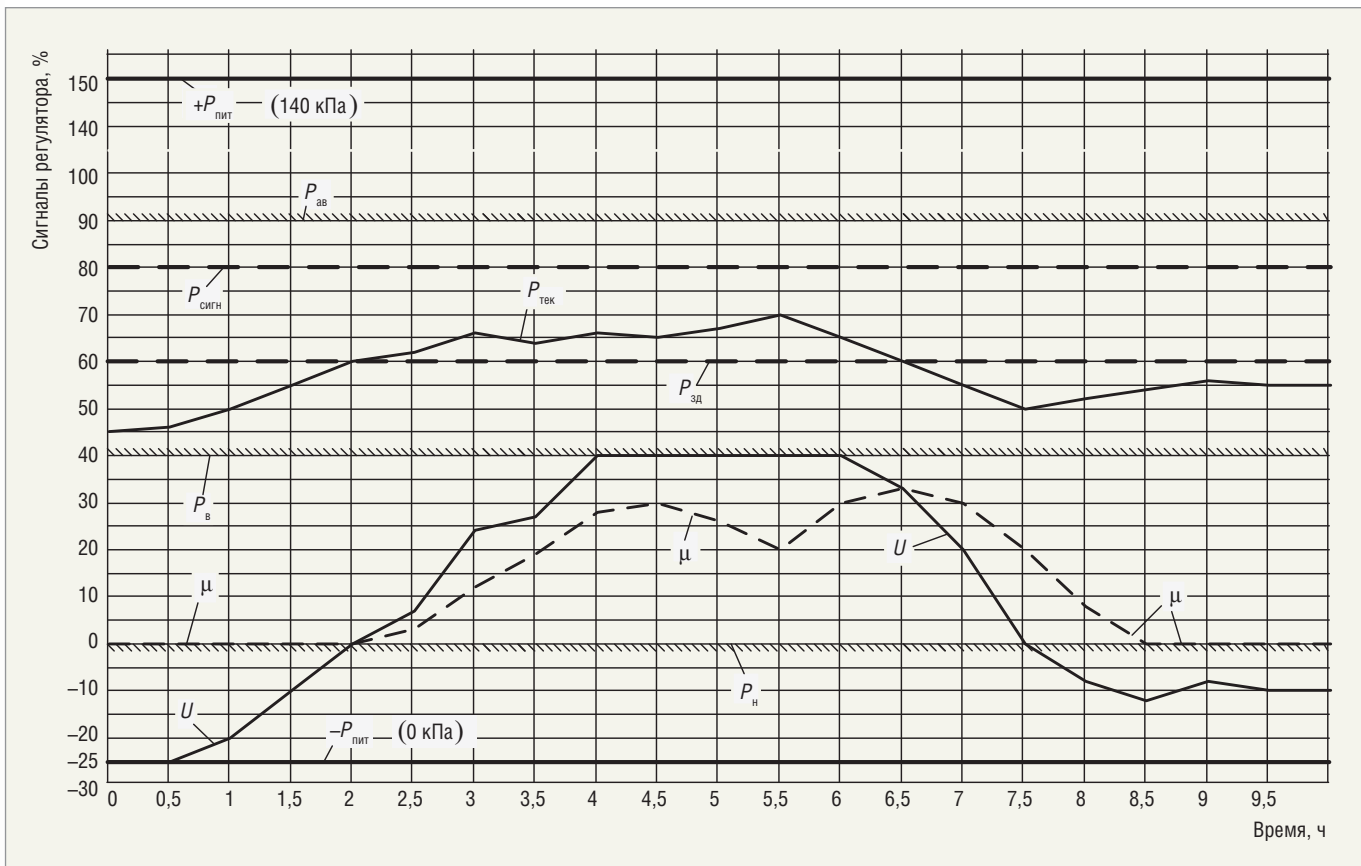
В локальных АСР температурного режима на каждой колонне синтеза метанола (КСМ) для повышения качества регулирования температуры применены регуляторы 16 с переменной структурой (РПС) и с защитой от насыщения (РПС-ЗН). В этих регуляторах используются устройства защиты от насыщения, которые ограничивают выходные сигналы  $U$  как сверху на уровне  $P_B = 90\%$ , так и снизу на уровне  $P_H = 0\%$  (рис. 7). Ограничение сверху на уровне  $P_B < 100\%$  необходимо для установки минимального расхода воды через змеевики системы охлаждения и обеспечения их сохранности. Ограничением снизу повышается готовность АСР к работе.

В схемы локальных АСР температурного режима дополнительно введена коррекция входного сигнала РПС-регулятора по скорости изменения уровня воды  $h$  в расширительном сосуде 17 системы охлаждения. Уровень воды  $h$  быстрее реагирует на возмущения температурного режима в КСМ, чем основная регулируемая величина. Использование этой дополнительной информации позволяет повысить качество регулирования температуры. Для этого в канале коррекции установлены блоки БДЗН и ФЗН. Ограничение выходного сигнала БДЗН необходимо для исключения больших значений сигналов стабилизации по уровню воды. Высокочастотные колебания уровня воды устраняются фильтром ФЗН с настраиваемой зоной нечувствительности [5–6].

### АСР ДАВЛЕНИЯ В КОЛОННЕ РЕКТИФИКАЦИИ МЕТАНОЛА

Эта АСР (рис. 8) с защитой от насыщения поддерживает в заданных пределах давление в колонне ректификации метанола (КРМ). При выходе давления  $P_{тек}$  за эти пределы при  $P_{тек} > P_{сигн}$  вначале срабатывает сигнализация. При  $P_{тек} > P_{ав} > P_{сигн}$  аварийно срабатывают предохранительные клапаны 15, 16, и всё содержимое КРМ (ценный газообразный продукт – метиловый спирт) выбрасывается в атмосферу, что приводит к большим экономическим потерям.

В данной АСР при работе в нормальном режиме оба регулируемых органа (РО) 17, 18 должны находиться в закрытом состоянии (рис. 9). Поэтому нижний предел  $P_H$  изменения интегральной составляющей  $\mu$  регулятора задаётся на стандартном уровне 0% (20 кПа), что обеспечивает надёжное закрытие РО, так как выход  $U$  регулятора находится ниже



**Условные обозначения:**  $P_{зд}$ ,  $P_{тек}$  – заданное и текущее значения регулируемого параметра;  $U$ ,  $\mu$  – выходы регулятора и его интегральной части;  $P_{ав}$  – уровень (аварийный) срабатывания предохранительных клапанов в КРМ;  $P_{сигн}$  – уровень срабатывания сигнализации;  $P_в$ ,  $P_н$  – уровни ограничения выходных сигналов регулятора (только сверху) и интегратора (только снизу).

**Рис. 9.** Диаграммы процесса регулирования давления в колонне ректификации метанола





### Применяются для освещения

складских комплексов / технических зон / производственных помещений / АЗС / спортивных комплексов

### Преимущества

- Высокий световой поток (до 12 000 лм)
- Широкий диапазон рабочих температур  $-40...+50^{\circ}\text{C}$
- Степень защиты IP66
- Универсальное крепление с возможностью настройки
- Широкая номенклатура вариантов исполнения
- Высокие экономичность и эффективность
- Гарантия 3 года



уровня  $P_H$  (см. отрезок времени  $t = 0...2$  на рис. 9). Таким образом, защита от насыщения по нижнему пределу  $P_H$  осуществляется по выходу интегратора  $\mu$ , что позволяет без задержки изменять (в рабочем диапазоне) регулирующее воздействие  $U$  только в случае превышения (при  $t \geq 2$  на рис. 9) заданного значения  $P_{зд}$  регулируемой величиной  $P_{тек}$ .

В типовом ПИ-регуляторе в этом режиме интегральная составляющая  $\mu$  находилась бы на нижнем уровне питания  $-P_{пит} = 0$  кПа ( $-25\%$ ) и начала изменяться только с момента времени  $t = 2$  на рис. 9, что привело бы к большой задержке изменения положения РО (до момента времени  $t \cong 3$  на рис. 9).

Верхний граничный предел  $P_V$  изменения выходного сигнала регулятора  $U$  необходимо задать на уровне  $40...50\%$  (см. время  $4 \leq t \leq 6$  на рис. 9) для исключения больших потерь ценного продукта и сразу начинать закрывать оба РО при начале движения (время  $t \geq 6$  на рис. 9) регулируемой переменной  $P_{тек}$  (давления в колонне) к заданному значению  $P_{зд}$ .

Выходной сигнал  $U$  типового ПИ-регулятора в этом режиме находился бы на верхнем уровне питания  $+P_{пит} = 140$  кПа ( $150\%$ ). А изменения положения РО начнутся по истечении значительного времени прохождения выходным сигналом  $U$  регулятора большого расстояния в  $110\%$  от  $+P_{пит}$  до  $P_V$ . Таким образом, защита от насыщения АСР давления в КРМ позволяет устранить существенные задержки управляющего воздействия и обеспечить живучесть АСР [7].

Регуляторы с расширенными функциональными возможностями находят применение при проектировании систем управления различными технологическими процессами и объектами. Их применение в действующих системах регули-

рования технологических параметров позволяет существенно улучшить качество выпускаемой продукции и получить дополнительный технико-экономический эффект. ●

### ЛИТЕРАТУРА

1. Батяшов С.В., Громаков Е.И., Лиепиньш А.В. Безударный переход из ручного режима на автоматический в САР уровня воды барабана парового котла // Автоматизация в промышленности. – 2013. – № 11.
2. Говоров А.А. и др. Пневматические регулирующие устройства с расширенными функциональными возможностями для управления нефтехимическими и химико-технологическими процессами. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1991.
3. Говоров А.А. и др. Пневматические устройства предварения с ограничениями выходного сигнала // Нефтепереработка и нефтехимия. – 1990. – Вып. 6.
4. Говоров А.А., Говоров С.А. и др. Микропроцессорные контроллеры АСР с расширенными функциональными возможностями. – Тула: ТулГУ, 2003.
5. А.с. 889654 СССР МКИ С 07 С 31/04. Устройство для регулирования температурного режима в колонне синтеза метанола / А.А. Говоров и др. – Опубл. 15.12.81, Бюл. № 46. – 4 с.
6. А.с. 679935 СССР МКИ G 05 В 11/01. Устройство для комбинированного регулирования / А.А. Говоров и др. – Опубл. 15.08.79, Бюл. № 30. – 3 с.
7. А.с. 1671654. Устройство для регулирования давления в колонне ректификации метанола / А.А. Говоров и др. – Опубл. 23.08.91, Бюл. № 31. – 5 с.

E-mail: mertsalov@mail.ru

**TDK-Lambda**

## ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ TDK-LAMBDA

**PROSOFT®**

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



# 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**



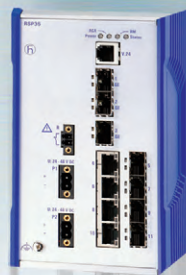
**Ostorus OS20 – промышленный  
коммутатор IP67**

- 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 МЭК 61850**

- Параллельное и «бесшумное» 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**  
**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; 320-1959 • 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) 203-6020 • 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  
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

## Новости ISA

С 12 по 21 июня 2015 г. делегация Российской секции ISA посетила университет штата Индиана (ISU) в США и приняла участие в работе ежегодного летнего совещания руководителей ISA в штаб-квартире организации в Северной Каролине.



Победители конкурса дипломных проектов с ректором ГУАП Ю.А. Антохиной и президентом ГУАП А.А. Оводенко

Во время пребывания в ISU был подписан план совместных работ ISU и ГУАП. От имени Российской секции ISA Gerald Cockrell, Laura Crumpler, Patrick Gouhin были награждены памятной медалью «20 лет ISA в России». Большой интерес в штаб-квартире ISA вызвала недавно изданная книга «20 лет российской секции ISA» авторов Ю.А. Антохиной, А.А. Оводенко, А.В. Бобовича, В.М. Боера.

По приглашению президента ISA 2009 года профессора Gerald Cockrell заместитель Главы представительства ISA в Российской Федерации А.В. Бобович выступил с докладом на заседании секции Kiwanis Club города Terre Haute.

29 июня 2015 г. в Санкт-Петербурге прошла выставка победителей конкурса дипломных работ, выполненных студентами вузов города по заданию исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга «Студенты – городу 2015». Троице выпускникам ГУАП 2015 года, членам студенческой секции ISA, выигравшим конкурс, было предоставлено право выполнить дипломные проекты. По заданию Комитета по энергетике и инженерному обеспечению работу на тему «Критерии оценки энергетической безопасности населённых пунктов» подготовил Владимир Ивашенко. Работу на тему «Модернизация систем энергосбережения за счёт внедрения энергосберегающих технологий и материалов» выполнил Виктор Скоробогатов. По заданию Комитета по развитию транспортной инфраструктуры Санкт-Петербурга работу на тему «Южная сторона набережной Обводного канала от Боровой ул. до Днепропетровской ул. со строительством транспортной развязки на пересечении с Лиговским пр.» подготовила Анастасия Лукманова. Руководителем первых двух дипломных проектов была доктор технических наук, член-корреспондент РАН, профессор Лидия Игоревна Чубраева (директор Института интеллектуальных систем управления и нанотехнологий ГУАП, президент Российской секции ISA 2009 года). Третьим проектом руководил кандидат технических наук, доцент Николай Николаевич Майоров (заместитель директора института аэрокосмиче-

ских приборов и систем ГУАП, активный член Российской секции ISA). Губернатор Санкт-Петербурга Георгий Сергеевич Полтавченко, посетивший выставку, внимательно ознакомился с экспозицией ГУАП и поблагодарил студентов и руководителей. Ректор ГУАП Юлия Анатольевна Антохина (президент Российской секции ISA 2014 года) и президент ГУАП Анатолий Аркадьевич Оводенко (Глава представительства ISA в Российской Федерации) представили губернатору студентов и их работы.

Очередной подарок Центру знаний ISA в ГУАП преподнёс кандидат технических наук, доцент ГУАП Александр Александрович Мартынов. Учёный передал в фонды Центра знаний свою новую книгу «Электрический привод».

Аспирант ГУАП Александр Сорокин в очередной раз выиграл грант ISA для поддержки талантливой молодёжи, получающей образование в области автоматизации. ●

## Защищённый сотовый модем Eurotech – лучший продукт 2015 года в сфере IoT



Компания Eurotech сообщила, что её новый защищённый сотовый модем ReliaCELL 10-20 получил премию журнала IoT Evolution как лучший продукт 2015 года на рынке продукции для межмашинных коммуникаций.

Устройство в пылевлагозащищённом корпусе со степенью защиты IP67 предназначено для простого расширения функциональности систем промышленной и транспортной автоматизации. Модем с USB-интерфейсом герметично фиксируется на корпусе промышленного компьютера и обеспечивает подключение к сотовым сетям 2G, 3G и 4G.

В новинке Eurotech реализована поддержка сетей GSM, CDMA, UMTS и технологий беспроводной передачи данных GPRS, EDGE, 1xRTT, HSPA+ и EV-DO Rev A. Кроме того, опционально поддерживаются технологии глобального позиционирования GPS и ГЛОНАСС. Подключение антенн к модему ReliaCELL 10-20 осуществляется через разъёмы SMA.

Важно, что новый модем уже сертифицирован для применения в беспроводных сетях многих операторов связи по всему миру – в Европе, Азии, Северной и Южной Америке. Это позволяет системным интеграторам без дополнительных финансовых и временных затрат использовать устройство ReliaCELL 10-20 в международных проектах.

Получение премии «Продукт года 2015» журнала IoT Evolution, ежеквартального американского издания о проектах, новинках и лучших решениях в области M2M и IoT, подтверждает, что промышленный сотовый модем ReliaCELL 10-20 является инновационным продуктом на рынке межмашинных коммуникаций и заметным технологическим вкладом компании Eurotech в быстроразвивающуюся сферу Интернета вещей. ●

## Корпорация Intel отметила заслуги Eurotech в области решений для умного города

Компания Eurotech, один из лидеров на рынке встраиваемых систем, а также решений для межмашинных коммуникаций (M2M), удостоилась звания «Партнёр 2015 года» от компании Intel по направлению поставок средств автоматизации в рамках концепции Smart City.

Вручение премии Smart City Building Solutions Partner of the Year состоялось на престижном партнёрском мероприятии Intel Solution Summit.

Платформа Everyware Cloud для IoT-приложений, разработанная компанией Eurotech, использует все преимущества облачных сервисов и призвана стать основой эффективных решений автоматизации во многих отраслях промышленности, в том числе для таких задач, как эксплуатация интеллектуальных зданий и управление инженерными системами городской инфраструктуры.

Мировой рынок решений для Интернета вещей (IoT) находится сейчас в стадии активного роста. Новые технологии межмашинных коммуникаций позволяют системным интеграторам упростить разработку и ускорить внедрение конечных решений для промышленной автоматизации.

Концепция Интернета вещей предоставляет широчайшие возможности для сбора

данных и управления, которые могут быть применены для таких задач, как, например:

- статистический учёт пассажиропотока в общественном транспорте,
- контроль потребления ресурсов (электроэнергии, воды, тепла, газа),
- мониторинг состояния окружающей среды,
- диспетчерский контроль транспортных систем,
- управление микроклиматом внутри зданий и т.п.

Практически любая подобная задача может быть быстро и эффективно решена с использованием М2М/ИоТ-технологий, предлагаемых компанией Eurotech, что подтверждается наградой Intel. ●

### Сертификация преобразователя давления SITRANS P500



Преобразователь давления SITRANS P500 производства SIEMENS получил свидетельство об утверждении типа средств измерений и теперь включён в Государственный реестр. Межповерочный интервал на оборудовании составляет пять лет.

SITRANS P500 производит измерения дифференциального давления и уровня с максимальной базовой погрешностью менее 0,03%. Превосходные характеристики стабильности датчика при долговременной эксплуатации позволяют снизить затраты на повторную проверку и получить достоверные результаты.

В сложных условиях эксплуатации, где требуется минимальное время отклика (например, устройства безопасности компрессоров и турбин), преобразователь SITRANS P500 вносит вклад в обеспечение безопасности технологической установки благодаря времени отклика, составляющему всего 88 мс.

Инновационная конструкция измерительной ячейки обеспечивает применение устройства при температурах вплоть до +125°C без необходимости использования выносных мембран.

SITRANS P500 имеет интуитивно понятное многоязычное текстовое меню (есть русский язык). Обширный набор функций диагностики, программа-мастер для быстрого запуска, обеспечивающая простой и безошибочный

процесс настройки, существенно упрощают работу с прибором. Настройка устройства выполняется при помощи стандартных средств, совместимых с протоколом связи HART, а также при помощи кнопочной панели и ЖК-дисплея. Графический дисплей предназначен для отображения графиков и контроля технологического процесса. ●

### Компания «Эремекс» стала членом Ассоциации «Отечественный софт»

Компания «Эремекс», ведущий российский разработчик ПО для автоматизации проектирования радиоэлектронной аппаратуры, вступила в Ассоциацию разработчиков программных продуктов «Отечественный софт».

Ассоциация объединяет российских производителей программного обеспечения самого разного функционального назначения: от антивирусных и лингвистических приложений до систем автоматизации и проектирования. Ключевые задачи АРПП «Отечественный софт» — поддержка, развитие и повышение значимости российских программных продуктов. Организация взаимодействует с представителями государственной власти, профильным министерством, средствами массовой информации и российскими деловыми объединениями, представляющими интересы различных отраслей. Ассоциация активно участвует в деятельности профильных экспертных рабочих групп, поддерживает инновационные проекты и программы.

Вступление в АРПП «Отечественный софт» позволит компании «Эремекс»:

- наладить профессиональные связи для дальнейшего активного сотрудничества с представителями ИТ-отрасли,
- получить мощный инструмент для обмена профессиональным опытом с ведущими российскими специалистами,
- наладить взаимодействие с партнёрами в области подготовки квалифицированных кадров,
- принимать участие в обсуждении стоящих перед отраслью вопросов (таких как, например, защита прав интеллектуальной собственности на программные продукты),
- совместно вырабатывать эффективные меры по их решению.

Продукты «Эремекс» — это уникальный топологический трассировщик печатных плат Topological Router (Торор), высокоэффективный пакет схемотехнического моделирования SimOne и компонентная операционная система реального времени FX-RTOS. Кроме того, «Эремекс» разрабатывает систему автоматизированного проектирования электроники Delta Design.

Компания ПРОСОФТ является официальным поставщиком программных продуктов «Эремекс». ●

### Panasonic Toughpad FZ-G1 ATEX успешно протестирован в крупнейших российских нефтегазовых компаниях



Взрывозащищённый планшет Panasonic Toughpad FZ-G1 (модификация АТЕХ) успешно прошёл полевое тестирование в экстремальных условиях в крупнейших российских нефтегазовых компаниях. FZ-G1 — инновационное комплексное b2b-решение, разработанное специально для нефтяной и газовой промышленности, энергетики и других отраслей, характеризующихся повышенным риском возгорания и взрывов.

В 2015 году компания Panasonic предоставила FZ-G1 АТЕХ для полевого тестирования компаниям «Транснефть», «Лукойл-Информ» и другим, активно внедряющим на своих объектах новейшие ИТ-технологии для повышения безопасности труда и оптимизации бизнес-процессов.

В 2015 году взрывозащищённый планшет FZ-G1 АТЕХ был протестирован на российском нефтегазовом месторождении в северной акватории Каспийского моря. Устройство использовалось для контроля и мониторинга процессов бурения и добычи нефти на буровой платформе одной из крупнейших российских нефтедобывающих компаний. По мнению специалистов, проводивших тестирование, планшет хорошо себя зарекомендовал на объекте. Также он будет незаменим при оперативных работах во взрывоопасных зонах.

Процесс добычи полезных ископаемых, их транспортировка и переработка характеризуются повышенной взрыво- и пожароопасностью в зонах технологических установок, складских помещениях и на открытых площадках. Итогом испытаний стала заявка на сертификацию планшета по техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» ТР ТС 012/2011, который очень важен для участия взрывозащищённого оборудования в закупках в РФ. ●



### Области применения:

Светодиодные светильники серии XLD-ДКУ04 используются для освещения улиц и дорог, придомовых территорий, парковок, АЗС, территорий административных зданий, парковых и пешеходных зон

и других объектов, оборудованных опорами освещения. Модельный ряд XLD-ДКУ04 имеет несколько модификаций, отличающихся мощностью, световым потоком и формой светораспределения.

### Преимущества

- Возможность настройки угла наклона
- Выбор вида КСС
- Не требует обслуживания
- Мгновенное включение
- Снижение нагрузки на сети

IP65

-40...+50°C

~220 В

4200 К

$\varphi > 0,95$

3 года



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)

## Новый неуправляемый коммутатор EX-FCC01-0800G FASTWEL COMM

Коммутатор **FASTWEL COMM EX-FCC01-0800G** отвечает требованиям отечественных стандартов, предназначен для эксплуатации в жестких промышленных условиях и может применяться в системах сбора и передачи данных, управления технологическими процессами, системах безопасности и видеонаблюдения.

Он имеет 8 портов Gigabit Ethernet типа RJ-45, неблокируемую архитектуру для обеспечения бесперебойной передачи данных даже при максимальной загрузке каналов, поддерживает механизм QoS IEEE 802.1p приоритизации передачи трафика, чувствительного к задержкам. Для мониторинга состояния питания и/или портов данных используется сигнальное реле.

Устройство имеет компактный металлический корпус IP30 с креплением на DIN-рейку, устойчиво к ЭМИ, вибрации, ударам. Вход питания резервированный, диапазон питающих напряжений от 12 до 48 В постоянного тока, потребляемая мощность менее 6,5 Вт. Диапазон рабочих температур  $-40...+75^{\circ}\text{C}$ .



## PPC-3190 – 19" промышленный панельный компьютер

Компания **Advantech** выпустила новый безвентиляторный панельный компьютер **PPC-3190** на базе четырехъядерного процессора Intel Atom E3845. PPC-3190 поддерживает память DDR3L ёмкостью до 8 Гбайт, имеет 1 отсек 2,5" SATA и 1 для mSATA, а также CF/CFast (опционально). В PPC-3190 один слот расширения PCI или PCIe x1. При толщине всего 67,3 мм панельный компьютер имеет большое количество портов ввода/вывода, включая 4 RS-232, 1 изолированный порт RS-422/485, 1 USB 3.0 + 3 USB 2.0, 1 GPIO, 2 Gigabit Ethernet. Степень защиты по передней панели – IP65. Диапазон рабочих температур  $-20...+60^{\circ}\text{C}$  и широкий диапазон входных напряжений от 19 до 32 В обеспечивают стабильность и надёжность работы системы.

PPC-3190 – это высокопроизводительное и многофункциональное решение, позволяющее реализовать операторский интерфейс на большом экране при умеренной стоимости системы, что делает его подходящим для станкостроения и промышленной автоматизации.



## NH30 – роутер Ethernet с гибкой конфигурацией

Роутер **NH30** компании **MEN** выполнен в безвентиляторном 19" конструктиве высотой 4U по стандарту CompactPCI Serial, гибко конфигурируется с учётом конкретных требований заказчика.

Плата логики управления на основе коммутационной матрицы с пропускной способностью 29 Гбит/с занимает один слот CompactPCI. Ещё 6 слотов можно использовать для установки периферийных плат Ethernet с медными либо оптическими соединениями (поддерживаются разъёмы RJ-45, M12, SFP), как с PoE-питанием, так и без него. В общей сложности устройство способно обеспечить неблокируемую коммутацию до 25 портов Gigabit Ethernet. Коммутатор поддерживает возможность удалённого мониторинга и управления по протоколам SNMP, RMON, LLDP, sFlow, OAM и HTTP/HTTPS.

NH30 спроектирован специально для работы в жестких условиях: диапазон рабочих температур  $-40...+85^{\circ}\text{C}$ , ударопрочность и вибростойкость соответствуют строгим требованиям железнодорожного стандарта EN 50155.



## Контроль деформации от Dataforth

Новая система сбора данных и управления **MAQ<sup>20</sup>** от компании **Dataforth** пополнилась ещё одним модулем. Модуль **MAQ20-BRDG1** предназначен для работы с датчиками деформации по четырёх- или шестипроводной схеме подключения. В компактном корпусе модуля размещаются 4 независимых канала ввода сигнала. Модуль работает по полной, полумостовой, четвертьмостовой схеме.

MAQ20-BRDG1 может работать с сопротивлением в диапазоне от 100 Ом до 1 кОм. Для него сохранена отличительная особенность системы MAQ20 – встроенная защита от перенапряжения до 1500 В между входными каналами и шиной передачи данных. Каждый канал имеет защиту от перегрузки и переполюсовки. Встроенная память модуля используется для хранения значений скачков входного сигнала.

Модуль MAQ20-BRDG1 способен обрабатывать данные в пределах от  $\pm 8$  до  $\pm 100$  мВ и питать датчики стандартными значениями напряжения 2,5, 3,333, 5 или 10 В. Диапазон рабочих температур модуля  $-40...+85^{\circ}\text{C}$ .



## Одноплатный компьютер на базе процессора Haswell

Тайваньский производитель встраиваемых промышленных компьютеров компания **PERFECTRON** запустила в серийное производство инновационный индустриальный компьютер формата EBX – **OXY5737A**, построенный на базе процессора Intel Core i7/i3 4-го поколения и чипсета Intel QM87 Haswell. Модуль работает в диапазоне температур  $-20...+70^{\circ}\text{C}$  (опционально  $-40...+85^{\circ}\text{C}$ ) и подходит для компьютерных систем, применяющихся на транспорте, в автоматизации производства и мультимедийных приложениях.

К ключевым особенностям модуля можно отнести наличие разъёма расширения PCIe/104 (StackPC), широкий набор видеоинтерфейсов (2xDP, LVDS, DVI-I), напаянный накопитель SATA 3.0 SSD, питание от бортовой сети 9–36 В постоянного тока.

Для достижения высокого уровня стойкости к ударам и вибрациям все компоненты, включая процессор, NAND, SSD, либо напаяны на плате, либо жёстко крепятся при помощи винтовых соединений (модуль оперативной памяти XR-DIMM).



### Встраиваемый компьютер Advantech UNO с четырьмя PoE-портами

Компания **Advantech** выпустила первый встраиваемый компьютер в линейке UNO с поддержкой технологии PoE. Функционал модели **UNO-2483P** на базе процессора Intel четвертого поколения наилучшим образом подходит для применения в качестве вычислительного узла систем технического зрения, видеонаблюдения и т.п.

Производительность новинки позволяет одновременно обрабатывать потоковое видео с четырёх IP-камер. Помимо четырёх обычных LAN-портов компьютер оборудован четырьмя PoE-портами. Два из них реализованы с помощью сетевой платы MiniPCIe в отсеке iDoor, который можно использовать и для других целей, например, для установки платы сбора дискретных и аналоговых сигналов. Поддерживается вывод изображения на два монитора через интерфейсы HDMI и VGA.

Модель выпускается с процессором Intel Core i7-4650U или Intel Celeron 2980U, выполнена в прочном алюминиевом корпусе и функционирует в диапазоне рабочих температур -20...+50°C. ●



### Материнская плата iBASE с процессором Intel Core 5-го поколения

Компания **iBASE** выпустила плату формата Mini-ITX с напаянным процессором. Модель **MI985** обладает высокой производительностью, низким энергопотреблением и прекрасно подходит для задач автоматизации в сфере промышленности и розничной торговли. Встроенное в процессор графическое ядро обеспечивает отличное качество воспроизведения HD-видеопотоков и трёхмерной графики. Плата поддерживает технологию удалённого администрирования Intel iAMT версии 10.0, а также технологию iSMART разработки iBASE, позволяющую эффективно управлять электропитанием платы и удалённо обновлять встроенное ПО.

*Основные характеристики*

- Процессор Intel Core i7-5700EQ 2,6 ГГц или Core i7-5850EQ 2,7 ГГц.
- Слоты расширения: 1xPCIe x16, 2xMini PCIe x1.
- Выходы: VGA, DVI-I, DVI-D, DisplayPort, LVDS/eDP.
- Интерфейсы ввода-вывода: 5xRS-232, 1xRS-232/422/485, 4xSATA III, 2xSATA II, 6xUSB 2.0, 4xUSB 3.0, дискретного ввода-вывода. ●



### Планшет Getac T800 Android

Планшет **T800 Android** прошёл сертификацию по стандартам MIL-STD-810G, выдерживает многократные падения с высоты до 1,8 м, имеет степень защиты IP65 по всему корпусу и управляется ОС Android Kitkat 4.4.

Планшет оснащён процессором Intel Celeron N2930 1,83 ГГц с возможностью повышения тактовой частоты до 2,16 ГГц. Объём оперативной памяти составляет 2 Гбайт DDR3, а объём твердотельного накопителя – 32 или 64 Гбайт. Для планшета доступна уже успешная зарекомендовать себя технология Sparrack, которая позволяет оперативно подключать и отключать необходимые средства расширения, в том числе и дополнительную батарею.

*Основные характеристики*

- Видеографический контроллер Intel HD Graphics.
- Жёсткий диск и память 2 Гбайт DDR3, SSD 32/64 Гбайт.
- Габаритные размеры (ШxДxВ) 227x151x24 мм.
- Масса 0,88 кг.
- Интерфейсы ввода-вывода:
  - 1 веб-камера HD;
  - 1 USB (хост 3.0);
  - 1 HDMI-micro;
  - 1 стыковочный разъём (24-контактный). ●



### Многоканальный медиаконвертер EMC400 компании EtherWAN: мал, да удал

Новое компактное 4-слотовое шасси **EMC400** производства компании **EtherWAN** позволяет разместить преобразователи среды и удлинитель Ethernet по технологии VDSL в условиях ограниченного пространства.

Большой выбор сменных модулей-преобразователей с возможностью «горячей» замены позволяет подобрать конфигурацию устройства для любой задачи пользователя и легко заменить модуль в случае выхода его из строя или при необходимости расширения и модернизации сети.

Металлический корпус защищает электронные компоненты EMC400 от механических воздействий. Шасси EMC400 имеет встроенный преобразователь, резервированный вход питания и поставляется в комплекте с двумя блоками питания, что гарантирует непрерывную работу устройства в случае сбоя на одной из линий питания. EMC400 крепится на DIN-рейку, его рабочее напряжение +12 В, имеется светодиодная индикация включения, диапазон рабочих температур 0...+45°C. ●



### Полноходовая клавиатура NSI

Ведущий производитель клавиатур и указательных устройств для самых ответственных применений компания **NSI** с гордостью представляет новинку **KFTC89S1**. Это первая полноходовая клавиатура в ассортименте NSI. Продукт имеет 89 клавиш и предназначен для продолжительной удобной и комфортной работы по вводу информации в ЭВМ. Основное отличие от аналогов других производителей – наличие на клавиатуре 25 мм промышленного трекбола. Это устройство ввода гарантирует высочайший уровень точности при позиционировании курсора на экране при степени защиты IP65 в статическом состоянии.

Клавиши сделаны с использованием высококачественных переключателей серии ML от Cherry. Надписи выполнены с применением лазерной гравировки. На задней панели клавиатуры NSI KFTC89S1 имеются VESA совместимые монтажные отверстия (100 мм). Новинка соединяется с головным устройством с использованием USB-интерфейса. Заказать KFTC89S1 можно у эксклюзивного дистрибьютора – компании ПРОСОФТ. ●



### Advantech ADAM-3600: технологии IoT в нефтегазовой сфере

Компания **Advantech** представила высокотехнологичный контроллер **ADAM-3600** для автоматизации зданий и объектов нефтегазовой сферы (диапазон рабочих температур -40...+70°C).

Новинка на базе процессора Cortex A8 работает под управлением ОС PV Linux RT 3.12. Модель оснащена большим количеством входов и выходов, а также позволяет подключать дополнительные модули ввода-вывода.

Контроллер использует протоколы Modbus, DNP3 и др. С помощью плат mPCIe реализована поддержка беспроводной передачи данных (Wi-Fi, GPRS, 3G, 4G, Zigbee). Программирование осуществляется в среде KW-Multiprog на языках МЭК 61131-3, в среде PbsSoftLogic на языке FBD, а также средствами Linux toolchain. Встроенная технология Advantech TagLink даёт возможность представлять собранные данные в унифицированной форме, что гарантирует их доступность для оборудования сторонних производителей и существенно упрощает использование данных в различных приложениях. ●





### NM50 – точка доступа Wi-Fi для транспортных приложений

Новинка **NM50** производства компании **MEN** – это безвентиляторная необслуживаемая защищённая точка доступа Wi-Fi, специально созданная для работы на железнодорожном и автомобильном транспорте в жестких условиях эксплуатации.

NM50 поддерживает установку двух модулей WLAN для надёжного высокоскоростного доступа в Интернет различных WLAN-устройств. Данное устройство основано на процессорах QorIQ PowerPC от Freescale, источник питания специально разработан для работы на транспорте и имеет широкий диапазон входных напряжений от +14,4 до +154 В (опционально от +9 до +50,4 В), что полностью соответствует требованиям железнодорожного стандарта EN 50155, а также и автомобильного ISO 7637-2. Кроме того, NM50 может получать питание по PoE.

Точка доступа предназначена для эксплуатации в широком диапазоне рабочих температур –40...+85°С, а специализированный алюминиевый корпус обеспечивает необходимый кондуктивный отвод тепла. ●



### Сверхзащищённый ноутбук Getac X500 нового поколения

Ноутбук **X500-G2** компании **Getac**, созданный на базе популярной модели X500, может быть выполнен как в виде стандартного защищённого ноутбука, так и защищённого мобильного сервера. Новинка обладает возможностью установки оперативной памяти до 16 Гбайт и жёстким диском 500 Гбайт для хранения данных в базовой комплектации. Корпус защищённого мобильного сервера X500-G2 допускает использование RAID-массивов с установкой до пяти ударостойких дисков объемом 5 Тбайт.

Ноутбук соответствует требованиям стандарта MIL-STD-810G и имеет степень защиты IP65. X500-G2 укомплектован широкоформатным 15,6" дисплеем QuadraClear (яркостью 800 нит), который обеспечивает улучшенную читаемость при ярком солнечном свете и комфортную эксплуатацию под открытым небом.

*Основные характеристики*

- Процессор Intel Dual-Core i5-4300M/i7-4600M vPro.
- Дисплей 15,6" Full HD multitouch.
- NVIDIA GeForce 745M 2 Гбайт (опционально).
- ОЗУ до 16 Гбайт. ●



### AIMB-231 – компактное решение на базе процессоров Broadwell

Компания **Advantech** представила новую промышленную материнскую плату **AIMB-231** формата Mini-ITX. Она поддерживает процессоры Intel Core i5-5350U и Intel Core i3-5010U пятого поколения, обеспечивающие более высокую производительность и отличающиеся улучшенной графикой и энергоэффективностью по сравнению с предыдущим поколением процессоров.

Материнская плата имеет гибкие возможности расширения благодаря наличию большого количества портов ввода/вывода: DP/HDMI, 1xDP++, LVDS/eDP, 4xUSB 3.0, 2xUSB 2.0, 3xSATA III, 2xCOM, 8-битовый GPIO, 2xMiniPCIe (один с поддержкой mSATA и возможностью установки SIM-карты), 2xLAN.

AIMB-231 имеет высоту всего 27,7 мм, что обеспечивает её легкую интеграцию в низкопрофильные корпуса высотой 1U, такие как AIMB-B1000 и AIMB-T1000. Таким образом, AIMB-231 является подходящим техническим решением для встраиваемых приложений, требующих высокой производительности в ограниченном пространстве. ●



### RED25 – доступные управляемые коммутаторы с поддержкой протоколов PRP и HSR

Устройства серии **RED25** компании **Hirschmann** поддерживают протоколы сетевого резервирования RSTP, MRP, PRP и HSR и предназначены для построения надёжных отказоустойчивых сетей критически важных объектов нефтегазовой отрасли, энергетики и машиностроения, а также модернизации существующих сетей с минимальными затратами.

Коммутаторы имеют 4 порта Fast Ethernet. Доступны модификации с медными и SFP-портами. Возможности устройств соответствуют II уровню OSI и включают все необходимые функции сетевого управления, диагностики и безопасности.

Поддержка в RED25 протоколов PRP и HSR позволяет обеспечить нулевое время восстановления после сбоя. Другой важной особенностью является поддержка протокола синхронизации времени PTPv2. Коммутаторы устойчивы к воздействию агрессивной внешней среды, ЭМИ, ударам, вибрации, диапазон рабочих температур –40...+75°С, есть исполнение с защитным покрытием печатных плат. ●



### SSD-накопитель с интерфейсом MiniPCIe

Модульный твердотельный накопитель **mPDM+** (карта расширения MiniPCIe+) компании **Apacer** обладает стандартным интерфейсом MiniPCIe, который соответствует требованиям стандарта PCI SIG2.0 и обратно совместим с материнскими платами с интерфейсом PCIe 1.1. Модуль с разъёмом MiniPCIe отличается скоростью чтения 385 Мбайт/с при использовании одной линии интерфейса Gen2. Поскольку размеры данного твердотельного накопителя соответствуют размерам изделий mSATA, то его можно использовать для беспрепятственной замены запоминающего компонента первоначального твердотельного накопителя с интерфейсом mSATA, установленного на материнской плате.

*Основные характеристики*

- Соответствие стандарту PCIe 2.0.
- Сверхмалый форм-фактор (50,8x29,8 мм).
- Расширенное управление блоками и функции нивелирования износа.
- Встроенные функции ATA Secure Erase (безопасное удаление данных) и S.M.A.R.T.
- Поддержка интерфейса AHCI.
- Поддержка команд NCQ. ●



### Плоскопанельный промышленный ПК 15" со степенью защиты IP64

Компания **IEI** представила новый панельный компьютер **PPC-5152** с резистивным сенсорным экраном диагональю 15". PPC-5152 выполнен в безвентиляторном исполнении и имеет предустановленный двухъядерный процессор Intel Atom D525, 1,8 ГГц.

PPC-5152 обладает гибкими возможностями расширения функций благодаря наличию двух PCI-слотов или одного PCI-слота/одного слота PCIe x1 (варьируется с помощью использования райзер-карты). Также имеются два порта USB 3.0, два USB 2.0, два Gigabit Ethernet и пять COM-портов.

Панельный компьютер окантован алюминиевой рамкой, при этом передняя панель абсолютно плоская, она предотвращает скапливание пыли и грязи, а благодаря степени защиты IP64 PPC-5152 легко очищается. Модель работает в расширенном диапазоне температур –20...+50°С. Все перечисленные характеристики делают PPC-5152 подходящим техническим решением для использования в жестких условиях эксплуатации. ●



### Новая клавиатура от iKey – IK-TR-88-LC

iKey – один из ведущих мировых производителей защищённой компьютерной периферии – представляет полноходовую клавиатуру **IK-TR-88-LC**. От более дорогого аналога IK-TR-88 новинка отличается отсутствием USB-концентратора и невысокой ценой. Степень защиты IK-TR-88-LC – IP68. Она имеет 88 клавиш, 12 из которых являются функциональными. Такая конструкция очень удобна, если необходимо вводить большие объёмы текстовой информации и обеспечить защиту от грязи, пыли и вибраций. В качестве указательного устройства на клавиатуре iKey используется сенсорная панель. Её дополняют две клавиши, как у манипулятора мышь.

Устройство, как и его аналог IK-TR-88, легко монтируется в автомобили и другую передвижную технику благодаря наличию монтажных отверстий стандарта VESA 75 и 100 мм на задней стенке клавиатуры. Это создаёт удобство в применении IK-TR-88-LC в автомобилях оперативных служб и другой подвижной технике. Диапазон рабочих температур –20...+60°С. ●

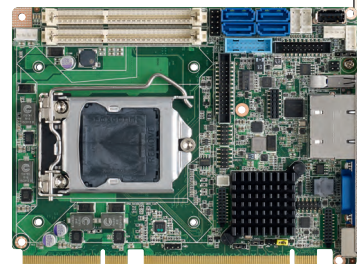


### Процессорный модуль PICMG 1.3 от Advantech: компактный и производительный

Компания **Advantech** выпустила новый одноплатный компьютер формата PICMG 1.3 половинного размера.

Плата **PCE-4128** построена на базе чипсета Intel C226 и поддерживает процессоры четвёртого поколения Intel Core i7/i5/i3 и Intel Xeon серии E3, что обеспечивает вычислительной системе более высокую производительность в целом (до 15%) и в графических задачах (до 30%) по сравнению с предшествующим поколением. Модель PCE-4128 поддерживает до 16 Гбайт регистровой памяти DDR3 1600 МГц. Гибкие возможности расширения обеспечены благодаря большому количеству портов ввода-вывода (3×USB 3.0, 7×USB 2.0, 2×Gigabit Ethernet, опционально до 6 портов RS-232).

Модель Advantech PCE-4128 – оптимальное решение для различных сфер применения, требующих высокой производительности в ограниченном пространстве, таких как системы машинного зрения, станки с ЧПУ, промышленные серверы, контроллеры видеостен, медицинское оборудование. ●



### Компания Apacer представила NFC SSD

Промышленный SSD-накопитель компании **Apacer** оснащён технологией **NFC** (Near Field Communication), которая позволяет получить безопасный доступ к данным на диске с помощью устройства с технологией NFC, в том числе и смартфона с установленным на нём специализированным приложением Apacer – SSD Widget. Чтобы разблокировать твердотельный накопитель, необходимо ввести заданный ранее пароль на смартфоне.

Помимо указанных возможностей SSD Widget позволяет получить доступ к функциям CoreEraser, CoreDestroyer и CoreProtector, которые позволяют стереть или защитить информацию при утере или краже диска злоумышленниками.

Благодаря предустановленному встроенному ПО CoreAnalyzer можно контролировать доступ к диску и анализировать историю его использования для предотвращения и обнаружения несанкционированного доступа. CoreAnalyzer также предоставляет данные о действиях пользователей с SSD, в том числе информацию о чтении/записи, нагрузке и т.д. ●



### Schroff дополняет библиотеку CAD-файлов на портале TraceParts

Для удобства своих клиентов компания **Schroff** продолжает расширять сотрудничество с популярным Интернет-хранилищем конструкторской документации **TraceParts** и предлагает новые инструменты для работы с клиновыми зажимами и для печатных плат **Calmark Card Lok** и **Birtcher Wedge Lok**, применяемыми для надёжной фиксации печатных плат в системах с кондуктивным охлаждением, подверженных сильному ударным нагрузкам и вибрации. Услуги абсолютно бесплатны для всех зарегистрированных пользователей TraceParts.

Инструментарий включает в себя конфигуратор, позволяющий задать нужные свойства изделия и автоматически сгенерировать номер детали, а также библиотеку 2D- и 3D-CAD-файлов в 32 различных форматах данных (в том числе 3D PDF), доступных для скачивания и редактирования. Кроме того, можно запросить дополнительную техническую информацию о продуктах, например техническое описание или данные о производительности. ●



### BC50R – встраиваемый компьютер с IP65

Необслуживаемый встраиваемый компьютер **BC50R** компании **MEN** в безвентиляторном исполнении предназначен для применения на транспортных средствах – в поездах, грузовых автомобилях и на судах.

Все интерфейсы компьютера, такие как USB, цифровой вход и выход, Gigabit Ethernet, CAN и последовательные порты, реализованы с использованием защищённых разъёмов M12. Диапазон рабочих температур –40...+85°С.

BC50R полностью соответствует требованиям транспортной отрасли и может быть сертифицирован по стандартам EN 50155 для железнодорожного применения, E-mark для автомобильной отрасли (ISO 7637-2), EN 60945 для судостроения.

Модель разработана на базе энергоэффективной серии процессоров AMD Embedded G-Series APU и оснащена 2 Гбайт оперативной памяти DDR3 SDRAM. Компьютер имеет слоты для установки флэш-накопителей mSATA и SD-карт и два разъёма для установки PCI Express Mini Card для добавления модулей беспроводных интерфейсов WLAN, 3G/4G и GNSS. ●

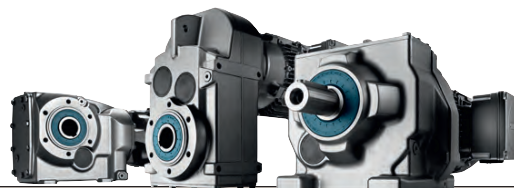


### SIMOGEAR Configurator – новая система для конфигурирования мотор-редукторов «Сименс»

Компания «Сименс» выпустила новое приложение для конфигурирования **SIMOGEAR Configurator**, которое делает выбор и проектирование любого технического решения, в состав которого входят мотор-редукторы. Пользователь может легко и быстро подобрать подходящее оборудование при помощи интуитивно понятных экранных помощников на каждом этапе работы.

SIMOGEAR Configurator генерирует 2D- и 3D-модели выбранного мотор-редуктора в наиболее часто применяемых форматах. Кроме того, автоматически будет проверено, насколько технически правильно сделан выбор. После этого полученные 3D-виды используют на следующих этапах проектирования.

Подходящий мотор-редуктор для привода подъёма и передвижения можно выбрать при помощи проектного ПО ARCHIMEDES. Опираясь на программные продукты «Сименс», клиент оптимизирует не только выбор компонентов, но и возможный вариант исполнения и конфигурации привода. ●



### AAEON представляет ультратонкий безвентиляторный встраиваемый контроллер BOXER-6403

Компания **AAEON** выпустила в производство невероятно тонкий, высотой всего 20 мм, безвентиляторный встраиваемый контроллер **BOXER-6403** на базе процессоров Bay Trail. Решение обеспечивает высокую производительность в графических задачах, имеет большое количество портов ввода/вывода, включающих 1 USB 3.0, 3 USB2.0, 2 Gigabit Ethernet, 2 RS-232/422/485, а также поддерживает функцию беспроводной связи (опционально).

**BOXER-6403** имеет высоконадёжную компактную конструкцию, рассчитанную на работу в жёстких условиях эксплуатации 24 часа в сутки, 7 дней в неделю с возможностью его установки в условиях ограниченного пространства. Также контроллер имеет расширенный диапазон рабочих температур  $-20...+55^{\circ}\text{C}$ .

Устройство гарантированно доступно 5 лет. **BOXER-6403** поддерживает различные ОС, включая Windows 7, Windows 8/8.1, Windows Embedded 7, Windows Embedded 8/8.1 и Linux Kernel 2.6.3 Fedora. ●



### Компактный промышленный корпус высотой 4U малой глубины

Компания **Advantech** выпустила новый промышленный корпус **ACP-4020** глубиной всего 348 мм, что позволяет сэкономить до 30% пространства по сравнению с полноразмерной линейкой корпусов для монтажа в стойку высотой 4U. Модель поддерживает материнские платы формата ATX/MicroATX или кросс-платы, имеющие до 14 слотов расширения. В корпусе 4 вибростойких отсека для установки различных накопителей: один внутренний 2,5", два внешних 3,5", которые можно расширить до четырёх отсеков 2,5" с помощью модуля IDT-3120E, и внешний отсек для установки оптического привода. На передней панели **ACP-4020** имеются два порта USB 3.0.

В корпусе есть предустановленный системный модуль, осуществляющий контроль скорости вращения вентиляторов, что позволяет снизить энергопотребление системы и делает её практически бесшумной. Замену вентиляторов можно легко осуществить без использования инструментов, благодаря доступу к ним на передней панели. ●



### Производительный защищённый одноплатный компьютер PERFECTRON OXY5135B

**OXY5135B** производства компании **PERFECTRON** – это высокопроизводительный защищённый одноплатный компьютер форм-фактора COM Express Type 6, готовый к работе при экстремальных температурах  $-40...+85^{\circ}\text{C}$  (опционально). На плате может быть установлен процессор Intel Core i3–i7 (опционально, на выбор) и набор системной логики QM77. Также в одноплатном компьютере присутствуют 4 Гбайт DDR3 1600 МГц, 3 интерфейса DDI, 1 PCIe x16 и 7 PCIe x1.

Благодаря защищённому исполнению производительный одноплатный компьютер **PERFECTRON OXY5135B** подходит для применения в промышленности или в сфере безопасности, а компактный размер позволяет использовать его в медицинском или сетевом оборудовании.



#### Основные характеристики

- Поддержка процессоров Intel Ivy Bridge.
- Набор системной логики Intel QM77.
- Диапазон рабочих температур  $-20...+70^{\circ}\text{C}$ .
- Расширенный диапазон рабочих температур  $-40...+85^{\circ}\text{C}$  (опционально). ●

### Induproof Pro – всё в одном от Indukey

Компания **GETT**, производящая защищённые клавиатуры и указательные устройства марки **Indukey** представляет новинку. Клавиатура **Induproof Pro TKG-107** сочетает в себе много отличных качеств.

**TKG-107** имеет резиновое клавиатурное поле, благодаря которому оператору легко и удобно вводить информацию. Она также оснащена магнитными элементами для крепления на любую подходящую плоскую поверхность. Изюминки **Induproof Pro TKG-107** – это регулируемая подсветка клавиш с четырьмя уровнями яркости, степень защиты IP68 и специальный переключатель, деактивирующий клавиатуру на время чистки и дезинфекции.

**Induproof Pro TKG-107** имеет в своём составе 107-клавишное поле и сенсорную панель с ёмкостным сенсором. Время наработки на отказ каждой клавиши – около 1 млн нажатий. Функционирует устройство через интерфейс USB.

Благодаря белому цвету, лёгкости чистки и стойкости к дезинфицирующим средствам **Induproof Pro TKG-107** подходит для применения в медицине. ●



### DC/DC-преобразователь для систем аккумулирования и рекуперации энергии

Двунаправленный DC/DC-преобразователь **EZA2500-32048** компании **TDK-Lambda** предназначен для систем накопления и утилизации электроэнергии.

Новинка мощностью 2500 Вт в компактном корпусе 1U может не только трансформировать напряжение высоковольтных шин генераторов постоянного тока (на ветряных или солнечных электростанциях) в напряжение 48 В постоянного тока для аккумуляторных батарей, но и автоматически направить энергию в обратном направлении.

Преобразователь поддерживает цифровое управление и может использоваться для тестирования литий-ионных батарей, для рекуперации энергии транспортных средств, лифтов, кранов и роботов. Конвертер **EZA2500** преобразует напряжение постоянного тока 36...60 В в напряжение 300...380 В или наоборот, при этом максимальная сила тока составляет  $\pm 52$  А или  $\pm 7,8$  А соответственно. При создании систем большей мощности можно соединять несколько преобразователей. ●



### Новое поколение карт CF6 Apacer

Среди устройств памяти различных форм-факторов промышленные карты **CF6** компании **Apacer** очень популярны при использовании во встроенных устройствах в медицине, оборонной и автомобильной промышленности, игровых аппаратах и POS-терминалах благодаря своей экономичности, надёжности и стабильности.

Промышленные карты **CF6** обладают значительно более высокой эффективностью передачи данных по сравнению с аналогами предыдущих поколений (скорость чтения/записи до 115/80 Мбайт/с). Новая серия также значительно расширяет доступную ёмкость до 64 Гбайт для версии SLC. Устройства серии используют стандартный 50-контактный разъём. Поддерживаются режимы передачи данных до PIO-6, Multi-Word DMA-4 и Ultra DMA-7, которые соответствуют спецификации CFA 6.0.

#### Основные характеристики

- Ёмкость от 512 Мбайт до 64 Гбайт (SLC).
- Встроенная функция BCH ECC до 72 бит в 1 кбайт данных.
- Поддержка S.M.A.R.T.
- Расширенный диапазон рабочих температур  $-40...+75^{\circ}\text{C}$ . ●



### Новые многофункциональные панельные ПК серии PPC-8000

Компания **Advantech** выпустила новую серию панельных ПК **PPC-8000** с предустановленными процессорами Intel Core i3/i5 настольного исполнения, которые позволяют повысить производительность ПК до 170% по сравнению с предшествующими моделями PPC-157T/177T. Данная серия представлена в двух вариантах: с диагональю экрана 15" и 17".

PPC-8150 и PPC-8170 имеют слоты расширения PCIe x4 или PCI, а также miniPCIe, в которые можно установить различные платы расширения, в том числе от сторонних производителей. Также данные панельные компьютеры имеют до 6 портов USB 2.0, до 6 последовательных портов ввода-вывода и 2 порта Ethernet.

Панельные компьютеры серии PPC-8000 обеспечивают возможность установки двух модулей памяти DDR3 общей ёмкостью не более 8 Гбайт и имеют 1 отсек 2,5" SATA.

Использование компонентов для настольных компьютеров позволяет обеспечить высокую производительность и многофункциональность при умеренной стоимости. ●



### Модуль формата EPIC на базе процессоров Intel Bay Trail

Компания **PERFECTRON** сообщает о начале продаж одноплатного компьютера **OXY5622**. Данное устройство выполнено в форм-факторе EPIC. Новинка доступна в нескольких версиях: на базе процессора Intel Bay Trail-I E3845, E3815 или Celeron J1900.

Процессор Bay Trail обеспечивает высокую производительность компьютера, при этом энергопотребление модуля находится в пределах от 5 до 10 Вт. OXY5622A имеет 32 Гбайт NAND, до 8 Гбайт памяти DDR3, 2 mPCIe-слота расширения и держатель SIM-карты. Модуль обеспечивает одновременную работу двух дисплеев с интерфейсами DisplayPort, VGA или LVDS.

OXY5622A имеет широкий набор интерфейсов ввода/вывода и способен работать в диапазоне температур -40...+85°C. Благодаря напаянным компонентам обеспечивается стойкость к ударам и вибрациям.

Модуль может найти применение во встраиваемых приложениях, таких как панельные защищённые ПК, транспортные применения, медицинские приборы и автоматизация производства. ●



### Компактная клавиатура IK-77-FSR от iKey

Компания **iKey** представляет новый продукт – защищённую компактную клавиатуру. **IK-77-FSR** имеет 77 клавиш и изготовлена из промышленной силиконовой резины, позиционируется на замену SLK-79. Несмотря на компактные размеры, IK-77-FSR оснащена 77 клавишами и резистивным датчиком перемещения курсора с двумя кнопками мыши.

Благодаря компактному дизайну IK-77-FSR подойдёт для установки на складах и в других производственных помещениях с недостатком свободного места, а также на погрузчики, тележки и другую малогабаритную технику. Помимо этого устройство можно использовать в местах с малой интенсивностью освещения, поскольку в него встроена регулируемая светодиодная подсветка зелёного цвета.

Клавиатура устойчива к воздействию грязи и пыли, не подвержена ударам и вибрации, степень защиты – IP65. Она работает по интерфейсу USB. Диапазон рабочих температур -20...+60°C. Заказать компактную клавиатуру IK-77-FSR можно в компании ПРОСОФТ. ●



### Надёжный бескорпусной SATA SSD-накопитель от Apacer

Накопитель **Apacer SDM5-M 22P/90D** имеет стандартный 7-контактный разъём для передачи сигнала и 15-контактный разъём питания SATA (male). В модели используется недорогой чип памяти MLC, обеспечивающий снижение затрат и ёмкость до 128 Гбайт.

Устройство соответствует стандарту MIL-STD-810F и способно выдерживать такие внешние воздействия, как вибрация, удары и экстремально высокие и низкие температуры. SDM5-M 22P/90D поддерживает команду TRIM для Windows 7 и 8, что позволяет обеспечить оптимальное состояние накопителя и даёт ему преимущества по сравнению с другими надёжными решениями для хранения данных.

*Основные характеристики*

- 22-контактный разъём стандарта SATA.
- Поддержка технологий равномерного распределения нагрузки и управления блоками.
- Встроенные функции безопасной очистки и S.M.A.R.T.
- Интеллектуальное восстановление после отключения электропитания.
- Поддержка команды TRIM. ●



### NM10 – коммутатор MEN для транспортных приложений

Серия устройств **NM10** производства компании **MEN** представляет собой коммутаторы Ethernet с кондуктивным теплоотводом, которые укомплектованы источниками питания с широким диапазоном входных напряжений (от +14,4 до +154 В) и полностью соответствуют требованиям железнодорожного стандарта EN 50155 и автомобильного стандарта ISO 7637-2.

Неуправляемый восьмипортовый Ethernet-коммутатор NM10 доступен в четырёх конфигурациях: с интерфейсами Fast Ethernet или Gigabit Ethernet, с поддержкой технологии PoE или без неё.

Устройство выполнено в алюминиевом корпусе со степенью защиты IP40 и с защищёнными разъёмами M12 для сетевых интерфейсов. Все компоненты коммутатора напаяны для лучшей устойчивости к воздействию ударов и вибраций, а для защиты от пыли и влаги имеется защитное покрытие.

Серия коммутаторов Ethernet NM10 компании MEN специально разработана для применения на железнодорожном и автотранспорте в жёстких условиях эксплуатации. ●



### Радиоуправляемый терморегулятор SAB02

Фирма **Thermokon** приступила к серийному выпуску радиоуправляемого терморегулятора **SAB02**. Новая версия устройства отличается от старой версии SAB01 более экономичным механизмом управления вентилем для радиаторных батарей отопления. Дополнительной особенностью является низкий уровень шума при работе – менее 40 дБ.

Срок действия устройства от одного комплекта батареек около двух лет. Оно имеет автономный режим работы, что позволяет достичь высокой надёжности системы в случае сбоя в управляющем оборудовании или при отсутствии электричества на объекте.

*Основные характеристики*

- Интерфейс: EnOcean.
- Питание: 2 батарейки AA.
- Регулировка хода автоматическая при инициализации, макс. 4 мм.
- Сила воздействия на вентиль макс. 100 Н.
- Сообщение об аварии по радиоканалу.
- Температура окружающ. среды 0...+50°C.
- Размеры корпуса (В×Ш×Г) 48×64×75 мм.
- Степень защиты IP40. ●



### Сенсорная клавиатура Indukey

Ассортимент промышленных клавиатур **Indukey** пополнился новым продуктом, предназначенным для монтажа на панель. Это сенсорная клавиатура с изменяемой чувствительностью. Принцип работы **TKR-094** основан на детектировании изменения ёмкости при касании клавиши. Срабатывание датчика касания сопровождается звуковым сигналом. Поверхность клавиатуры совершенно плоская, выполнена из химически стойкого стекла. Благодаря этим характеристикам TKR-094 легко чистить и дезинфицировать. Таким образом этот продукт может применяться в медицине, даже непосредственно в палатах и операционных. С TKR-094 можно работать в перчатках.

Клавиатура имеет 94 клавиши, 12 из которых являются функциональными, также присутствует полноразмерный блок цифровых клавиш. В качестве координатно-указательного устройства используется сенсорная панель с кнопками мыши.

Степень защиты TKR-094 – IP65. Диапазон рабочих температур –20...+70°С. Интерфейс новинки – USB. ●



### G23 продолжает развитие линейки CPCI Serial

Процессорный модуль **G23** компании **MEN** выполнен на базе процессоров Intel Core i7 4-го поколения, с опциональной поддержкой процессоров 5-го поколения. Производительность масштабируется до максимальной тактовой частоты с технологией Turbo Boost 3,4 ГГц.

G23 поставляется с напаянной памятью до 16 Гбайт DDR3 с поддержкой ECC. На передней панели расположены интерфейсы 2×DisplayPort, 2×Gb Ethernet, 2×USB 3.0, что полностью соответствует концепции семейства продукции MEN, когда все новые платы имеют те же самые интерфейсы, что и их предшественники, что позволяет быстро и с минимальными затратами модифицировать системы для повышения производительности.

Плата G23 создана для работы в жёстких условиях эксплуатации в диапазоне рабочих температур –40...+85°С, при воздействии сильных ударных нагрузок и вибрации, а также при повышенном содержании пыли и влаги, что соответствует жёстким отраслевым нормам, таким как EN 50155 для железных дорог. ●



### Беспроводная защищённая мышь

Производитель защищённой периферии марки **Indukey** немецкая компания **GETT** представляет удобную новинку. Манипулятор мышь **СКМ2W** белого цвета из недавно анонсированного семейства cleankeys® не только не имеет проводов, но и характеризуется степенью защиты от внешних воздействий IP68. Корпус устройства изготовлен из ABS-пластика.

Мышь оснащена двумя кнопками и колесом прокрутки. Внутри имеется встроенный аккумулятор. Для его зарядки мышь нужно установить в специальную док-станцию, которая соединена с компьютером через интерфейс USB.

Основное достоинство этого устройства – отсутствие провода. Оператор теперь может управлять компьютером, будучи удалённым на расстояние до 10 метров от ПК. Также мышь СКМ2W может подвергаться воздействию агрессивных сред и иных загрязнений, и благодаря IP-защите они не причинят устройству никакого вреда. ●



### Датчик меньше спичечного коробка...

Оптические датчики серий **R2** и **R3** от компании **Pepperl+Fuchs** привлекают внимание миниатюрным исполнением корпуса, не уступая по функциональным возможностям своим более крупным собратьям.

В полиграфических печатных станках лист бумаги может смещаться и касаться лицевой поверхности датчика, действуя как абразивный материал и выводя сенсор из строя, поэтому фотоэлектрические датчики серии R2 и R3 оснащаются стойким к абразивному износу прозрачным пластиком на лицевой панели. На этих миниатюрных датчиках выход кабеля расположен под углом 45° на торце устройства для экономии пространства при монтаже.

Серия R2 имеет габариты корпуса 24×11,5×7,5 мм, а серия R3 26×13,8×7,5 мм. Модельный ряд делится на группы, исходя из методов обнаружения объекта.

Серии R2 и R3 предпочитают применять для подсчёта малогабаритных электронных компонентов, материалов полиграфической промышленности и случаев, когда поставить систему контроля практически некуда. ●



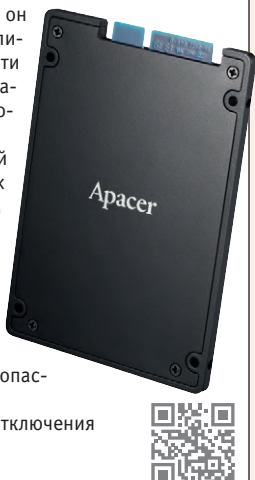
### Инновационный сверхтонкий SATA SSD

Бурное развитие планшетов, смартфонов и ультратонких ПК увеличивает спрос на лёгкие и тонкие накопители.

Компания **Apacer** первой в отрасли выпустила ультратонкий твердотельный накопитель **SFD 25A-M** толщиной всего 5 мм, что почти на 50% меньше толщины обычных SSD, при этом он имеет сверхвысокую ёмкость 256 Гбайт и отличается превосходными показателями скорости чтения/записи и производительности и отвечает потребностям в более лёгких и тонких накопителях для мобильных устройств.

На данный момент SFD 25A-M – безусловный лидер среди промышленных ультратонких SSD. Это прекрасная замена 2,5-дюймовым жёстким дискам SATA.

- Основные характеристики*
- Поддержка технологий Global Wear-Leveling (равномерное распределение нагрузки) и Block Management (управление блоками).
  - Встроенные функции ATA Secure Erase (безопасная очистка) и S.M.A.R.T.
  - Интеллектуальное восстановление после отключения электропитания.
  - Поддержка команды TRIM. ●



### Компактные высокопроизводительные Ethernet-коммутаторы для жёстких условий эксплуатации

Компания «**Сименс**» расширила линейку телекоммуникационных продуктов коммутатором **RUGGEDCOM RSG920P** с большой плотностью портов. Коммутатор с 20 гигабитными портами подходит для применений, требующих высокой полосы пропускания, и готов к расширению сети.

4 слота SFP обеспечивают гибкость при подключении оптического кабеля различной протяжённости и позволяют использовать как гигабитные, так и 100 Мбит SFP-трансиверы. Устройство позволяет получить мощность коммутатора 19" стойки при размещении в шкафу малого объёма на DIN-рейке.

Обладая 4 портами PoE по 30 Вт, коммутатор позволяет подключить разнообразные PoE-устройства: PTZ-камеры, интеркомы, датчики и точки доступа Wi-Fi. Он способен выдерживать экстремальные температуры, вибрацию, отличается ударопрочностью и высоким уровнем надёжности, что позволяет применять его в разных сферах, от нефтегазовой до транспортной отрасли. ●





# ARIS C304/C305

Контроллеры автоматизации ячеек 6–35 кВ

Предназначены для комплексного мониторинга  
и управления основным оборудованием ячеек 6–35 кВ



**IEC 61850**



1 место на выставке  
«Электрические сети  
России-2014»

## Основные функции

- Учёт электрической энергии
- Ввод дискретных сигналов и команд управления 24 В пост. тока или 220 В пост./перем. тока
- Прямой ввод сигналов с измерительных ТТ/ТН
- Выдача команд телеуправления и оперативной блокировки
- Обмен данными и командами в цифровых протоколах передачи данных со смежными устройствами (МП РЗА и др.)
- Присвоение меток времени с точностью 1 мс

## Отличительные особенности

- Работа в автономном режиме и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем
- Поддержка различных протоколов обмена данными: МЭК 61850-8-1 (GOOSE/MMS), МЭК 60870-5-101/104/103, Modbus ASCII/RTU/TCP, CRQ и др.
- Поддержка протокола резервирования PRP
- Наличие порта Ethernet для выносного ИЧМ и порта RS-485
- Диапазон рабочих температур от –40 до +55°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 участвовавшими 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.

## Контроллер ВАРИКОНТ-МИКРО – основа для построения систем телемеханики и АСУ ТП

Контроллер **ВАРИКОНТ-МИКРО** производства **ООО «НовоСофт»** используется в качестве центральной приёмопередающей станции (ЦППС) или контролируемого пункта (КП) систем телемеханики и АСУ ТП в электроэнергетике, тепловых сетях, на промышленных предприятиях и в коммунальном хозяйстве. Значительная вычислительная мощность контроллера обеспечивает сбор и обработку больших объёмов данных. Например, при использовании ВАРИКОНТ-МИКРО для сбора данных на КП можно ввести в один контроллер до 1056 теле-сигналов, или до 1408 телеизмерений, или выдать 352 команды телеуправления (данные приведены для плат ввода-вывода одного типа). ВАРИКОНТ-МИКРО построен на основе плат стандарта MicroPC разработки **FASTWEL** и «НовоСофт». В его состав входят блок питания, плата ЦП и несколько плат ввода-вывода,

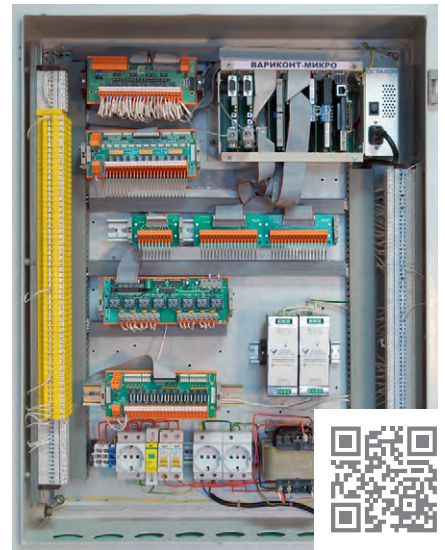
состав и количество которых подбирают для конкретного объекта.

Контроллер обеспечивает решение следующих задач:

- сбор данных с датчиков и распределённых устройств;
- локальная обработка данных – фильтрация, буферизация, переадресация;
- выдача команд управления;
- выполнение задач локальной автоматики;
- передача данных на верхний уровень по различным каналам связи в несколько направлений одновременно.

ВАРИКОНТ-МИКРО поддерживает протоколы передачи собранных данных: МЭК 60870-5-101/104, Сириус, МКТ-3, Лисна-М.

ВАРИКОНТ-МИКРО поддерживает протоколы сбора данных с внешних устройств: МЭК 60870-5-101/103, MODBUS-RTU, Сириус и другие. ●



## Panasonic и «Кронштадт Технологии» представили навигационную систему на базе FZ-M1 Value

На Международном военно-морском салоне в Санкт-Петербурге компании **Panasonic** и «Кронштадт Технологии» представили навигационную систему на базе защищённого планшета **Toughpad FZ-M1 Value** для маломерного флота, обзорных групп МЧС на катерах и яхтах.

Мобильная система электронной картографии разработана компанией «Кронштадт Технологии» специально для морской отрасли. Приложение на планшете Toughpad использует данные встроенной или внешней GPS/ГЛОНАСС-системы. В отличие от штатных картоплоттеров и навигаторов, установленных на борту судна, эта система полностью мобильна. С её помощью можно осуществлять предварительную проработку маршрута, загружать необходимые карты, прокладывать основные и дополнительные пути следования, отмечая

места экстренного захода в случае сложностей или ухудшения погодных условий.

ПК оснащён уникальным картографическим комплексом на базе точных и надёжных векторных карт формата TX-97 и является, по сути, портативной версией полноценной электронной картографической системы для маломерных судов и катеров. Решение на основе ГЛОНАСС/GPS служит эффективным инструментом для прокладки маршрутов, выхода в заданную точку или расчёта кратчайшего курса. На планшете могут отображаться цели как автоматической идентификационной системы, так и средств автоматической радиолокационной прокладки с

применением дополнительного оборудования. После проведения типовых испытаний решение Panasonic и «Кронштадт Технологии» запускается в серийное производство. ●



## DC/DC-преобразователи Interpoint серии MFP испытаны в дальнем космосе

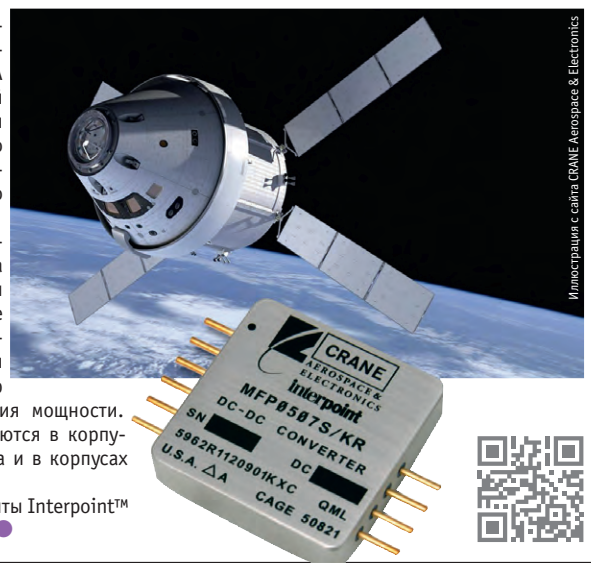
Модуль **Interpoint MFP0507S** успешно выполнил свою работу в полёте на борту космического аппарата Orion.

Тестовый полёт многоцелевого пилотируемого космического корабля NASA был осуществлён без экипажа и стал серьёзным испытанием бортовых систем, критически важных для безопасности астронавтов. За 4,5 часа полёта Orion совершил два витка вокруг Земли, причём на втором витке, проходившем по высокой эллиптической орбите, корабль удалился от планеты на расстояние 5,8 тыс. км. Такая дальность полёта пилотируемого космического аппарата стала рекордной со времени последней лунной миссии «Аполлона» в 1972 году. В будущем NASA планирует использовать Orion для полётов астронавтов в дальний космос, в том числе для миссии на Марс.

В рамках программы Orion компания CRANE Aerospace & Electronics поставила агентству NASA около 100 преобразователей Interpoint MFP0507S. Эти модули применяются в платах сетевого интерфейса, которые используются на борту космического корабля Orion.

Высокоэффективные DC/DC-преобразователи серии MFP типа POL (point-of-load) разработаны для применения в аппаратуре космических аппаратов. Преобразователи предназначены для работы в диапазоне температур от -70 до +150°C без снижения мощности. DC/DC-преобразователи выпускаются в корпусах для поверхностного монтажа и в корпусах со штыревыми выводами.

На российский рынок компоненты Interpoint™ поставляют компания ПРОСОФТ. ●



## «СТА» в Internet: www.cta.ru

«СТА» в Internet: www.cta.ru

ЖУРНАЛ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ» 4'2015

СВЕЖИЙ НОМЕР О ЖУРНАЛЕ ПОДПИСКА 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.

Купить 292,00 руб.

Электронная версия журнала Купить

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ подборка статей

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ В этой рубрике мы предлагаем

Форум

Конкурсы

русский English

Синтезаторы о внесении в Реестр надежных партнеров Торгов о-промышленной палаты РФ

Реестр надежных партнеров ТПП РФ, http://www.tpprf.ru/

Наши награды

Новости

22.09.2015 ПТА-2015: импортозависимость, прорывные технологии и грамотные инвестиции в эпоху Industry 4.0

22.09.2015 Сформирована программа конференции «АПС-Урал 2015. Автоматизация: Проекты. Системы. Средства»

18.09.2015 Форум «IT-ЛИДЕР»: моделируем будущее

18.09.2015

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,  
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 свое отражение в журнале.

### Уважаемые рекламодатели,

журнал «СТА» имеет тираж до 20 000 экземпляров, распространяется по подписке, в розницу, через региональных распространителей, а также по прямой рассылке ведущим компаниям стран СНГ, что позволит вашей информации попасть в руки людей, принимающих решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.



**ЧИТАЙТЕ электронную версию «СТА»**

**приложение «Журнал «СТА»»**



в Google Play на Android



в App Store на iOS

### Подписка на журнал «СТА»

Мы предлагаем вам следующие варианты получения нашего журнала:



**Для гарантированного и регулярного получения журнала «СТА»**

необходимо оформить платную подписку через подписное агентство «Роспечать» по каталогу «Роспечать».

Подписные индексы:  
на полугодие — 72419, на год — 81872

### Подписка за рубежом

Читатели из дальнего зарубежья могут оформить подписку через агентство «МК-Периодика».

Телефоны: +7 (495) 681-9137/8747,  
факс: +7 (495) 681-3798

**Даже если вы были подписаны и бесплатно получали «СТА» в 2015 году,**

**для получения журнала «СТА» в 2016 году**

**вам необходимо заполнить форму на сайте www.cta.ru**

## РЕКЛАМА В НОМЕРЕ

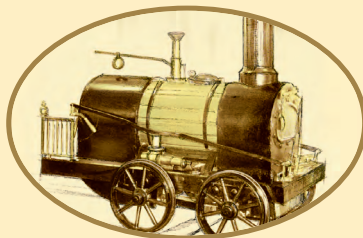
Компания	Страница
AAEON	26, 113
ADDI-DATA	62
ADLINK	43
Advantech	39, 47, 63, 109–114
AdvantiX	81, 93, 2-я обл.
Apacer	111–115
Axiomtek	23
CRANE Aerospace & Electronics	61, 117
Dataforth	50, 109
EtherWAN	91, 105, 110
Eurotech	2, 11
FASTWEL	15, 19, 109, 117
Getac	45, 110, 111
GM International	66
Hirschmann	31, 105, 111
iBASE	110
ICONICS	87, 3-я обл.
IEI	9, 111
iKey	112, 114
Indukey	113, 115
Innodisk	76
LDRA	101
LiteMAX	29, 95
MEN	27, 109, 111, 112, 114, 115
NSI	67, 110
Panasonic	51, 117
Pepperl+Fuchs	115
Perfectron	109, 113, 114
Schroff	37, 112, 4-я обл.
SIEMENS	112, 115
Smartek	84
Spectrum	99
Swissbit	94
TDK-Lambda	104, 113
Thermokon	114
TiePie	28
VIPA	73
Visiosens	84
VSP	53
WAGO	34–35
Wind River	101
Xlight	103, 108
ДОЛОМАНТ	30
НОРВИКС ТЕХНОЛОДЖИ	69
ПРОСОФТ	1, 57, 85
ПРОСОФТ-Системы	116
Экспотроника	119





XI Международная специализированная выставка  
**Передовые Технологии Автоматизации**  
**ПТА-Урал 2015 • 17-19 ноября**

Екатеринбург, ЦМТЕ



**Тематика выставки:**

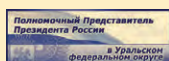
- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Бортовые и встраиваемые системы
- Системная интеграция и консалтинг
- Автоматизация зданий
- Системы пневмо- и гидроавтоматики
- Измерительные технологии и метрологическое обеспечение
- Электротехника. Электроэнергетика

**Проходит одновременно с выставкой «Электроника-Урал 2015»**

Организатор:  
**ЭкспоГрупп**

Тел.: (495) 234-22-10  
Тел.: (343) 376-24-76  
E-mail: info@pta-expo.ru

При поддержке:



Свердловский областной  
Союз промышленников  
и предпринимателей

[WWW.PTA-EXPO.RU/URAL](http://WWW.PTA-EXPO.RU/URAL)



## REVIEW/Technology

### 6 IoT technology for a smart city

By *Aleksei Pyatnitskiykh*

The article focuses on the aspects and perspectives of M2M technologies to tackle smart city challenges within the IoT concept. Also included are the examples of how to deal with such real-life challenges.

## REVIEW/Embedded Systems

### 12 Made in Russia. FASTWEL rugged embedded computers

By *Aleksei Medvedev*

The article discusses embedded systems, presents basic types of industrial embedded computers, provides examples of products from FASTWEL, a Russian-based manufacturer, and offers recommendations on the use of embedded systems.

### 16 GRIFON platform to meet challenges of special purpose embedded systems

By *Pyotr Galagan*

The article provides some basic information about GRIFON, a domestic multiple-purpose high-performance heterogeneous computing platform in association with general approaches to building high performance embedded computing systems.

### 24 Embedded systems for transport related issues

By *Barbara Schmitz*

The article contains information about the use of embedded computers in transportation. Also discussed are the MEN's rugged compact solutions, their key advantages for motor vehicle driving and their functions.

## REVIEW/Hardware

### 32 Key factors for choosing electronic equipment cabinets through an example of Schroff products

By *Victor Garsia and Yuriy Timonin*

The selection of a reliable protective enclosure or cabinet is essential for smooth operation of electronic equipment. Such an enclosure or cabinet should meet both equipment and environmental requirements. This will ensure the continuous operation of the equipment and minimize the risk of downtime caused by operational failures. The aim of the article is to help users choose a cabinet that would satisfy the requirements of the tasks to be performed to the maximum extent practicable.

### 40 Getac X 500 full-size ultra-rugged notebook

By *Dmitriy Kabachnik*

The article is about a unique Getac X500 full-size ultra-rugged notebook, which practically has no competition in the rugged mobile computer market due to its almost unlimited capabilities for modification and extension.

## DEVELOPMENT/Aviation

### 48 Panasonic in the air

By *Dmitriy Kabachnik*

The indispensability of mobile and tablet rugged PCs is vividly demonstrated by their use in aviation, which requires a high level of protection from vibrations, falls and shocks, and an ability properly to fix laptops and tablet PCs using docking stations in cockpits and other places. The article will describe the practical application of the Panasonic devices in aviation.

## DEVELOPMENT/Electric Power Industry

### 54 Technological data exchange system at Novo-Salavat PGU-410T

By *Andrey Belousov, Evgeniy Ivanov, Vladimir Makarov and Sergey Kochetov*

A designed system for technological data exchange with an automated system of System operator was implemented at a power generation facility in the Republic of Bashkortostan, the Novo-Salavat Combined Cycle Gas Turbine Unit. In the building this system, equipment of the leading Russian manufacturers was used.

### 58 Automated diagnostic system for hydraulic facilities at the Bureyskaya HPP

By *Aleksandr Musyurka*

The article presents the design, hardware and software solutions which have been developed when designing and commissioning an automated diagnostic system for the hydraulic facilities at the Bureyskaya HPP. Such solutions ensure the reliable monitoring of the operation of the hydraulic facilities. This project offers a solution that can resolve the current issues related to the diagnostics section at the hydraulic facilities.

## DEVELOPMENT/Ecology

### 64 Automation for wastewater treatment system at JSC Mayak paper factory

By *Sergey Nikulin*

The article discusses the automatic control system of the wastewater treatment facilities at a paper factory using flotation units. Also included is a description of the wastewater treatment technology, architecture of the control system and functionalities of the developed automation and dispatching system.

## DEVELOPMENT/Building Automation

### 70 Automated system for monitoring utility systems

By *Philip Semirov and Nikolay Pavlov*

The article describes a solution for the protection of electrical equipment from the consequences of the accidents based on analysis of the air temperature and humidity on premises. The solution has been implemented within an automated monitoring system project for the utility systems of a building.

## HARDWARE/Flash Memory

### 74 Innodisk industrial flash storage: special technologies and related services

By *Aleksandr Baron and Lyubov Babushkina*

The article explains the key differences between industrial solid state storage drives and flash storage devices for the consumer market. Their functionality, data security methods and customization flexibility are shown through the example of Innodisk products.

## ENGINEER'S NOTEBOOK

### 78 Russian computers quality recipes, or AdvantiX from within

By *Sergey Dronov*

The article is devoted to the analysis of industrial PC market development trends in Russia. Also discussed are the pros and cons of two different approaches to building a computer of a required configuration: an order of ready-made solutions, and self-assembly. The article provides examples of how to build sophisticated and unique PCs in accordance with the client's technical specification.

### 82 Creating a user interface – evolution from visible to invisible

By *Sergey Soldatov and Nina Kuzmina*

The article describes the evolution of the user interface – from visible to invisible. Also discussed are the importance of the user requirements traceability and prototyping. The article examines possibilities in user interface development such as voice and gesture control and gives examples of how to use new types of interface to control complex technical facilities.

### 88 iKey – an expert in data input

By *Sergey Dronov*

This article presents some iKey models of keyboards and pointing devices optimized for use in specific markets. Also discussed are the benefits of using the company's products in various applications.

### 96 Automatic regulators and advanced functions devices

By *Aleksandr Mertsalov and Aleksandr Govorov*

Creating more sophisticated control systems for various technological processes and facilities requires controllers and devices with advanced functionality. The article describes the operating principles of such controllers: smooth switching of the controller when changing from remote (manual) to automatic control mode or vice versa as well as from external to internal task with supervisory control; limitation of the individual components of the controller output signal for the upper and lower limits and their protection against overloading. The use of these controllers and devices in the existing systems enhances product quality and reduces production costs.

## 109 SHOWROOM

## 117 SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

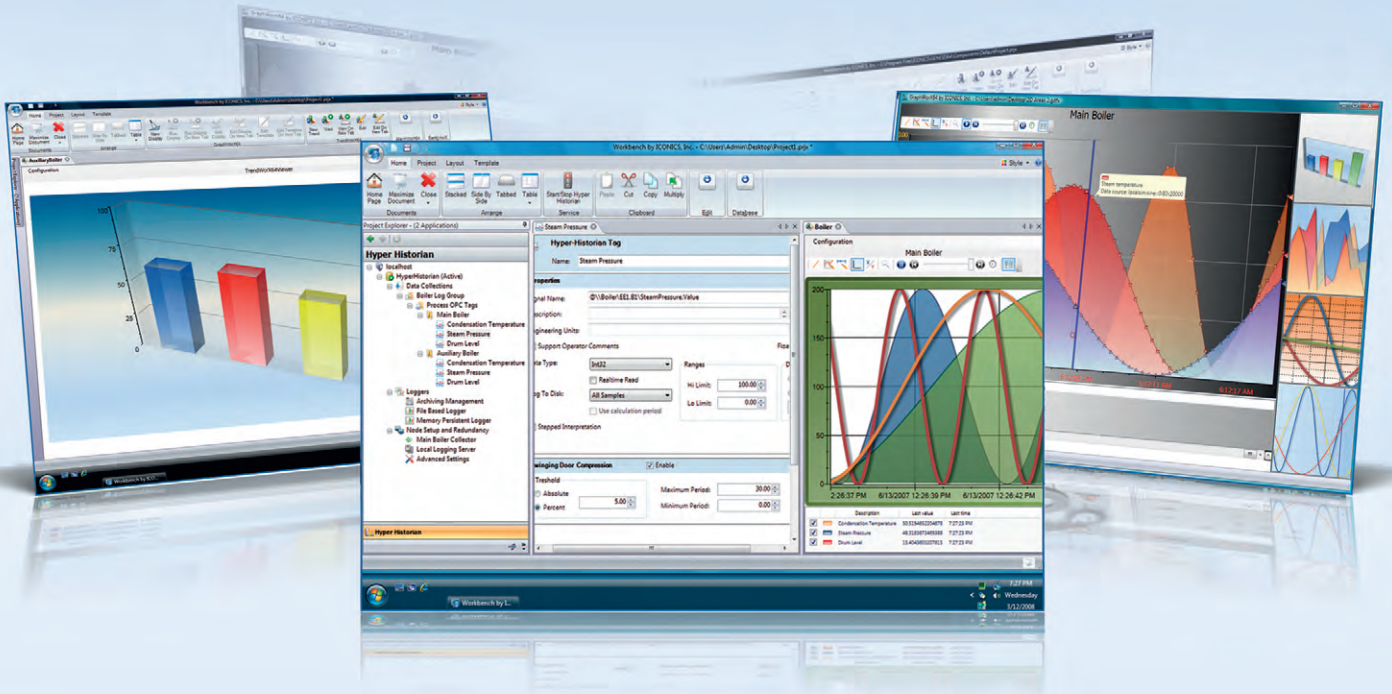
## 46, 77, 106, 107 NEWS

## CD-ROM in this issue ICONICS



# Hyper Historian™

Высокоскоростное хранилище  
технологических данных



- Разработан для 64-битовых платформ на базе .NET
- Надёжность, стабильность, высокая производительность и масштабируемость
- Совместимость с OPC UA, DA и HDA
- 2D- и 3D-графики, тренды в режиме реального времени
- Удалённые коллекторы для сбора данных
- Web-интерфейс для управления и конфигурирования
- Встроенное резервирование с технологией промежуточной буферизации данных (Store and Forward)
- Механизм сжатия данных Swinging Door

Hyper Historian. Избавит вас от неприятных историй



Microsoft Partner  
2014 Partner of the Year Winner  
Public Sector: CityNext



## ОФИЦИАЛЬНЫЙ 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; 320-1959 • 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) 203-6020 • 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** 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

# 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 T-образный паз для крепления консолей и пультов
- Легкое перемещение на роликовых опорах

### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SCHROFF

