

**СТА**

СОВРЕМЕННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU

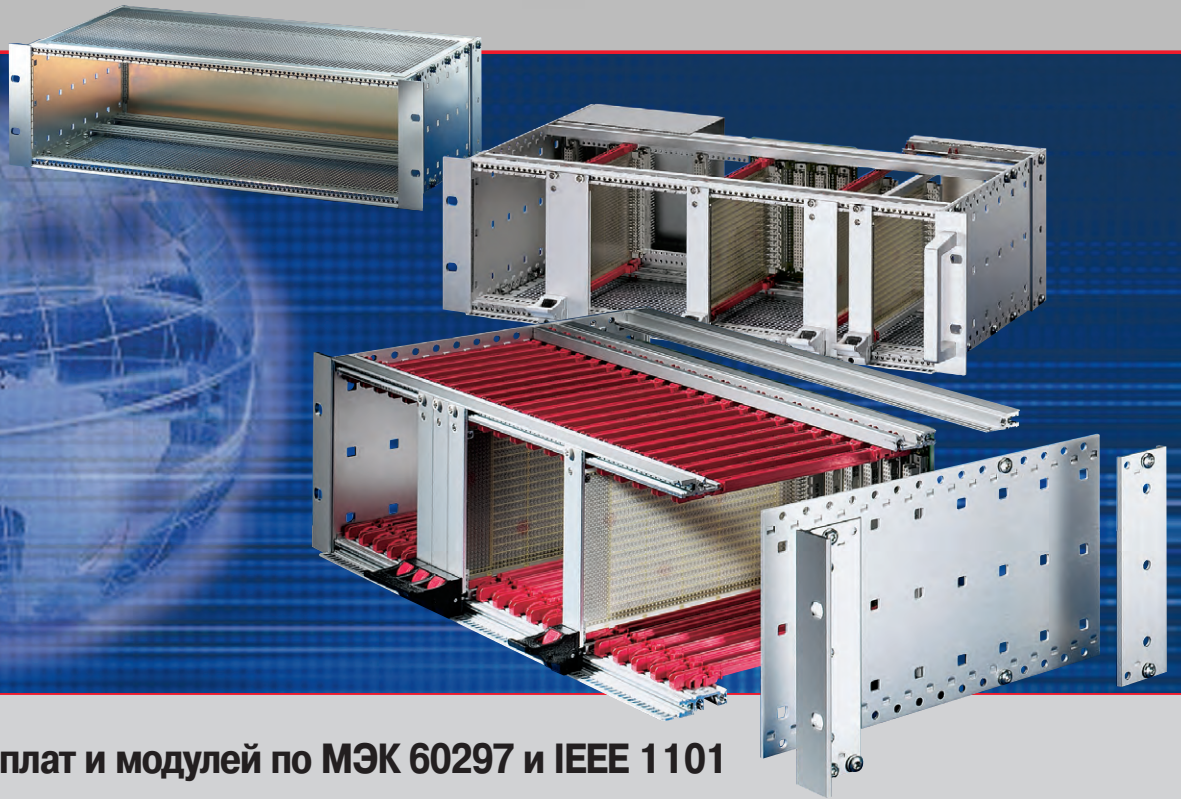
**ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ  
ДИСПЛЕИ  
ДЛЯ ШИРОКОГО СПЕКТРА ПРИМЕНЕНИЙ:  
ВАКУУМНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ,  
ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ**

Компакт-диск компании Nemic-Lambda



# Лучшие 19" блочные каркасы и приборные корпуса

*europac PRO*  
*ratiopac PRO*



Для печатных плат и модулей по МЭК 60297 и IEEE 1101

- Широкий выбор стандартных типоразмеров
- Лёгкая интеграция средств электромагнитной защиты в субблоки
- Кросс-платы и законченные решения для новейших шинных стандартов CompactPCI, VME и AdvancedTCA®
- Передние панели и ручки для модулей всех типоразмеров



Закажите каталог корпусов и шкафов Schroff в компании ПРОСОФТ!

## PROSOFT®

**МОСКВА** Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru  
**С.-ПЕТЕРБУРГ** Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru  
**ЕКАТЕРИНБУРГ** Телефон/факс: (343) 376-2820/376-2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoftsystems.ru

### ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ:

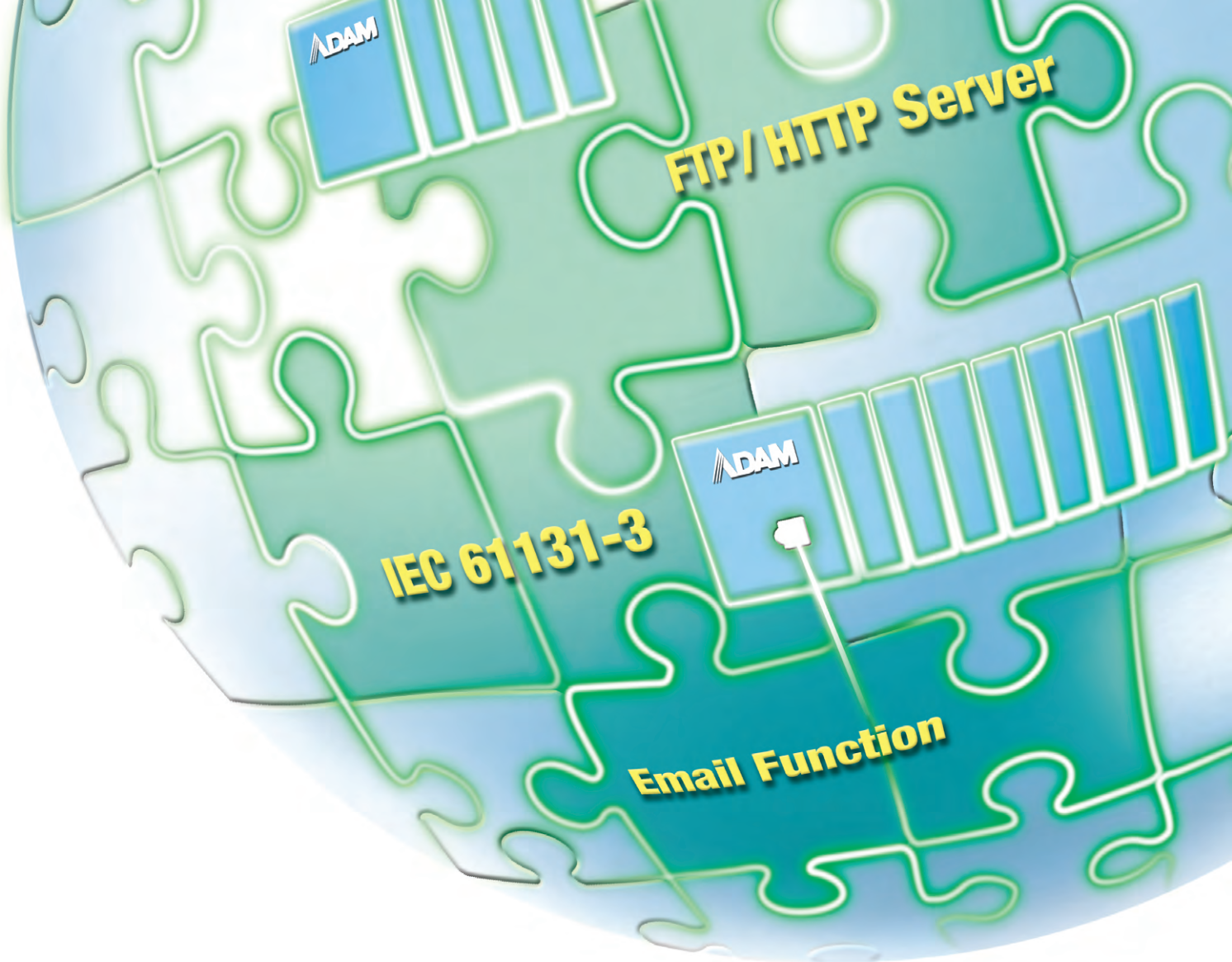
**АЛМА-АТА:** ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • **ВОЛГОГРАД:** Сервисный центр АИР (8443) 39-38-12/71 • **ВОРОНЕЖ:** Воронежпроматоматика (0732) 53-8692/5968  
**ДНЕПРОПЕТРОВСК:** RTS-Ukraine (+380-56) 770-0400 www.rts.ua • **ИРКУТСК:** Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 • **КАЛУГА:** Камин-Плюс (0842) 56-3001, 57-7471 • **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • **КИЕВ:** Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.ua • **КРАСНОДАР:** ТелеСофт (861) 219-3883/4793 www.telescada.ru • **КРАСНОЯРСК:** ТоксСофт-Сибирь (3912) 37-3416/3425 www.toxsoft.ru • **КУРСК:** Кентавр Электроникс (0712) 51-3951 www.kentavr.com.ru  
**МИНСК:** Элтикон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.elticon.ru • **МОСКВА:** Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrel.ru • **Н.НОВГОРОД:** СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-nn.ru  
**НОВОСИБИРСК:** Индустриальные технологии (3833) 30-6556, 30-9665 www.i-techno.ru • **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 23-906 www.liderasutp.ru • **ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • **ПЕРМЬ:** Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru • **РИГА:** MERSYS Ltd (+371) 780-1100, 754-3325 www.mers.lv • **РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • **САМАРА:** Бинар (8462) 68-8888 • **САРАТОВ:** Трайтек (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • **ТАГАНРОГ:** Квинт (8634) 31-5672/0629  
**ТАШКЕНТ:** АСУ-Технолджи (+998-7161) 48-495 • **ТОМСК:** ЛИК Технолджи (3822) 55-5761/5752 • **ТУЛА:** АТМ (0872) 30-7193, 38-0692 atm.tula.net • **УЛЬЯНОВСК:** ПОИСК (8422) 37-6567 www.poisk.mv.ru • **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 www.technik.uzg.kz • **УФА:** Интек (3472) 90-8844/22 www.intekufa.ru • **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 90-8608, 91-5440 • **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 58-1658/59 www.spectrtrade.yaroslavl.ru

# GENESIS 32™ v8.0

## Инструментальные средства самой современной SCADA-системы — для Вас!

- ▶ **Модульная структура системы автоматизации**  
Пакет программных модулей для создания систем визуализации, контроля и управления.
- ▶ **Одна среда разработки — много платформ исполнения**  
Единый инструмент разработки проектов для рабочих станций, серверов, карманных ПК, мобильных устройств, Web-серверов и терминальных серверов. Предназначен для Microsoft Windows 98/Millennium/2000/NT/XP/CE, Web-браузеров и др.
- ▶ **Тонкий клиент с поддержкой Web-технологий. Не требует предустановленных программ!**  
Контроль и управление технологическим процессом через Интернет или интранет. Достаточно только Web-браузера!
- ▶ **Работа через firewall и интеграция с беспроводными устройствами**  
Использование соединений TCP/IP и SOAP/XML. С помощью беспроводных устройств рабочее место становится мобильным!
- ▶ **Переключение языков и глобальные псевдонимы**  
С приложениями проекта могут работать люди, говорящие на разных языках. Мощная технология глобальных псевдонимов позволяет создавать многократно используемые мнемосхемы, тренды и тревоги, «на лету» изменять настройки проекта!
- ▶ **Централизованная система безопасности**  
Интеграция с системой безопасности NT, разграничение прав доступа пользователей и групп, ведение аудита, совместимость с Интернет и беспроводными технологиями.
- ▶ **Доступ к данным предприятия и корпоративным базам данных**  
Возможность получать, анализировать и включать в отчёты корпоративную информацию.
- ▶ **Оповещение о тревогах с помощью средств мультимедиа**  
Оповещение персонала о событиях и тревогах с помощью телефона, факса, пейджера, голосовых сообщений и др.





# Убедись в лёгкости управления с ADAM-5000!

## *Advancing eAutomation*

### Системы распределённого ввода-вывода

#### Ethernet



**ADAM-5000/TCP**  
Система сбора данных и управления с 8 слотами расширения

#### RS-485



**ADAM-5000/485**  
Система сбора данных и управления с 4 слотами расширения  
**ADAM-5000E**  
Система сбора данных и управления с 8 слотами расширения

### Контроллеры

#### Ethernet



**ADAM-5510E/TCP**  
IBM PC совместимый свободно программируемый контроллер с 8 слотами расширения  
**ADAM-5510EKW/TP**  
Программируемый логический контроллер с 8 слотами расширения  
**ADAM-5510/TCP**  
IBM PC совместимый свободно программируемый контроллер с 4 слотами расширения

#### RS-485



**ADAM-5510, ADAM-5510M**  
IBM PC совместимый свободно программируемый контроллер с 4 слотами расширения  
**ADAM-5510KW**  
Программируемый логический контроллер с 4 слотами расширения  
**ADAM-5510E**  
IBM PC совместимый свободно программируемый контроллер с 8 слотами расширения  
**ADAM-5510EKW**  
Программируемый логический контроллер с 8 слотами расширения

**ADVANTECH**  
eAutomation

Advantech Industrial Automation  
Web: [www.advantech.com/eA](http://www.advantech.com/eA)  
Email: [info@advantech.com.tw](mailto:info@advantech.com.tw)

#127

**PROSOFT**®

**МОСКВА** Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: [info@prosoft.ru](mailto:info@prosoft.ru) • Web: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)  
**С.-ПЕТЕРБУРГ** Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: [root@spb.prosoft.ru](mailto:root@spb.prosoft.ru) • Web: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)  
**ЕКАТЕРИНБУРГ** Телефон/факс: (343) 376-2820/376-2830 • E-mail: [info@prosoft.ural.ru](mailto:info@prosoft.ural.ru) • Web: [www.prosoftsystems.ru](http://www.prosoftsystems.ru)

Издательство «СТА-ПРЕСС»

Директор Константин Седов



Главный редактор Сергей Сорокин

Зам. главного редактора Леонора Турок

Редакционная коллегия Алексей Бармин, Михаил Бердичевский, Елена Гордеева, Виктор Жданкин, Константин Кругляк, Андрей Кузнецов, Александр Липницкий, Виктор Половинкин

Дизайн и вёрстка Константин Седов, Станислав Богданов, Дмитрий Юсим

Web-мастер Дмитрий Романчук

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

Служба распространения Екатерина Козлова  
E-mail: info@cta.ru

Почтовый адрес: 119313 Москва, а/я 26  
Телефон: (095) 234-0635  
Факс: (095) 232-1653  
Web-сайт: www.cta.ru  
E-mail: info@cta.ru  
Приём рекламы: knv@cta.ru

Выходит 4 раза в год  
Журнал издаётся с 1996 года  
№ 1'2005 (34)  
Тираж 15 000 экземпляров  
Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати  
Свидетельство о регистрации № 015020  
Индексы по каталогу «Роспечати» – 72419, 81872  
Индексы по объединённому каталогу «Пресса России» – 27861, 27862  
ISSN 0206-975X  
Цена договорная  
Отпечатано в типографии «Алмаз-Пресс»

Перепечатка материалов допускается только с письменного разрешения редакции.  
Ответственность за содержание рекламы несут компании-рекламодатели.  
Материалы, переданные редакции, не рецензируются и не возвращаются.  
Мнение редакции не обязательно совпадает с мнением авторов.  
Все упомянутые в публикациях журнала наименования продукции и товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.  
© СТА-ПРЕСС, 2005

Фото на обложке — Fotobank



### Уважаемые друзья!

По разным оценкам, от 70 до 90 процентов всей информации об окружающем мире человек получает через органы зрения. Активными посредниками в этом выступают телевизоры, дисплеи, мониторы, электронные табло, информационные панели, разного рода индикаторы. В последнее время среди средств отображения информации заметно возросла доля ЖК-дисплеев, расширилась область их применения. В ответ на это журнал уже второй раз выступает с соответствующей подборкой обзорного материала. Рассказ о ЖК-дисплеях и вакуумно-флуоресцентных индикаторах IEE сопровождается обзором ЖК-дисплеев корпорации Sharp для промышленных применений и дополняется «портретом» фирмы i-sft, о сверхъярких дисплеях которой рассказывалось в предыдущих номерах.

К теме «Промышленность стройматериалов» журнал обращается нечасто, но на этот раз она представлена двумя статьями, и обе – о производстве железобетонных изделий. Если во времена М.А.Булгакова квартирный вопрос испортит только москвичей, то теперь он испортил практически всех. Поэтому хочется надеяться, что внедрение систем автоматизации в промышленности стройматериалов сделает жильё более доступным и квартирный вопрос станет менее острым.

Для тех, у кого квартирный вопрос решён, встают другие вопросы, например, как свой дом сделать настолько «умным», чтобы он сам считал потребляемые тепло, воду, газ, электричество, не доверяя дежурным платёжкам, впускал только желанных гостей, поддерживал комфортные условия проживания, контролировал состояние всех систем обеспечения.

Одна из статей посвящена неразрушающим методам контроля, заслуживающим всяческого распространения. Ведь эти методы позволяют избежать нежелательных «разрушающих» методов контроля, которые по факту разрушения практикуют специалисты МЧС и Прокуратуры на месте аварий.

В этот номер также включены обзор новых изделий и готовых решений компании Advantech, статьи о построении системы энергоучёта и создании виртуальной учебной лаборатории. Как всегда, читателей ждёт интересная информация из рубрики «В записную книжку инженера».

Всего Вам доброго!

*Сорокин*

С. Сорокин



В этом номере Вы найдёте  
компакт-диск компании Nemic-Lambda



# СОДЕРЖАНИЕ 1/2005

## ОБЗОР/Аппаратные средства

### 6 Обзор средств отображения информации фирмы IEE

Виктор Жданкин

В статье рассматриваются вакуумно-люминесцентные индикаторы фирмы IEE, применяющиеся на наземных транспортных средствах, в приборах морской навигации, пультах систем управления технологическими процессами и в других приложениях. Представлены также буквенно-цифровые ЖК-дисплеи с различными системами задней подсветки, широким диапазоном рабочих температур и небольшим энергопотреблением; терминальные устройства и дополнительные средства для создания собственных законченных конструкций СООИ силами заказчика.



стр. 6

### 16 Жидкокристаллические дисплеи Sharp для промышленных и специальных применений

Виктор Жданкин

Корпорация Sharp широко известна благодаря своим высококачественным изделиям потребительской электроники. Однако мало кто знает, что эта фирма выпускает жидкокристаллические дисплеи для промышленных применений и работы в экстремальных условиях. Данная статья знакомит читателей с новейшими достижениями Sharp в области технологий изготовления жидкокристаллических дисплеев различного назначения. Представлены наиболее популярные модели, приведены их основные технические характеристики.



стр. 16

### 24 Промышленные компьютеры Advantech: от комплектующих к решениям

Всеволод Киселёв

В статье рассматриваются наиболее интересные новинки компании Advantech: промышленные материнские платы формата ATX, новые модификации корпусов, адаптированные для этих изделий, промышленная видеокарта с интерфейсом AGP. Так как в последнее время наблюдается явная тенденция роста интереса заказчиков не к самим комплектующим, а к законченным решениям, часть материала посвящена подробному рассмотрению преимуществ, которые несёт приобретение собранных, протестированных и полностью укомплектованных промышленных компьютеров (ПК) и серверов. Особое внимание уделяется описанию обновлённых моделей популярной линейки готовых решений Advantech SYS.



стр. 24

## СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ/Промышленность стройматериалов

### 32 Автоматизированная система управления технологическим процессом производства бетонных смесей

Анатолий Пахоменко, Николай Починчук, Сергей Шипицин

В статье рассказывается об АСУ ТП производства технологических бетонных смесей и товарного бетона на Тушинском заводе железобетонных конструкций ОАО ДСК-1 города Москвы. Рассмотрены задачи конкретного проекта, включая реконструкцию технологического оборудования. Описаны функции и характеристики системы управления, а также особенности архитектуры её аппаратно-программного комплекса.

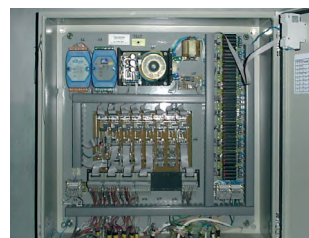


стр. 32

### 42 Система управления тепловлажностной обработкой железобетонных изделий

Юрий Смирнов

Внедрение представленной в статье системы управления тепловлажностной обработкой железобетонных изделий привело к существенной экономии энергоресурсов и повышению качества выпускаемой продукции. Система обладает широкими возможностями по контролю и управлению технологическим процессом. Автоматизация основных операций и развитый пользовательский интерфейс позволяют значительно снизить требования к квалификации оператора. Используемые в системе аппаратно-программные решения обеспечивают её высокую надёжность.



стр. 42

## СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ/Энергетика

### 48 Использование различных приборов учёта энергоресурсов в единой системе сбора данных

Андрей Перминов

Первым шагом на пути экономии энергоресурсов является организация учёта их потребления. Решения этой задачи в разное время сформировали очень неоднородный парк измерительных устройств. В статье описан опыт интеграции различных теплосчётчиков в современную систему сбора данных. Рассказывается о способе их подключения и структуре системы, позволяющей минимизировать затраты на дополнительное оборудование и максимально использовать имеющиеся возможности предприятия.



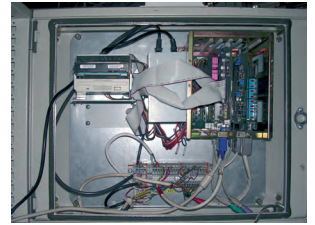
стр. 48

## **РАЗРАБОТКИ/Контрольно-измерительные системы**

### **52 Устройства и системы для неразрушающего контроля изделий и агрегатов**

*Павел Галаган*

Важность неразрушающего контроля в различных отраслях промышленности приобретает всё большее значение. Компания ПРОСОФТ-Системс на базе современных аппаратно-программных средств разрабатывает и выпускает устройства и системы для решения этой задачи, широко применяемые на предприятиях металлургии, энергетики, нефтегазовой и других отраслей. В статье представлены магниторезистивный дефектоскоп для контроля труб, система контроля вибросостояния агрегатов и тахометрический комплекс для измерения скорости вращения валов агрегатов. Описание каждой из разработок сопровождается информацией о внедрении и основных преимуществах перед аналогами.



**стр. 52**

## **РАЗРАБОТКИ/Распределенные системы управления**

### **60 «Умный дом» – перспективы развития**

*Николай Жиленков*

Вслед за Европой и США в крупных городах России появляется всё больше «интеллектуальных зданий». Какие перспективы ждут эту быстро развивающуюся отрасль системной интеграции, возможно ли массовое внедрение таких систем, и какую реальную пользу они могут принести рядовому обитателю многоэтажки?



**стр. 60**

## **РАЗРАБОТКИ/Обучающие системы**

### **64 Web-лаборатория «Микроконтроллеры и сигнальные процессоры»**

*Ефим Баран, Пётр Захаров, Андрей Любенко*

Рассматриваются структура и возможности Web-лаборатории, обсуждаются достоинства и недостатки организации дистанционного лабораторного практикума. Определены направления развития Web-лаборатории с учётом современной номенклатуры микропроцессорных средств систем автоматизации.



**стр. 64**

## **ПОРТРЕТ ФИРМЫ**

### **70 Новый облик компании i-sft**

*Виктор Жданкин*

## **В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА**

### **74 Особенности конфигурирования блочного каркаса euracPRO**

*Владимир Беломытцев*



**стр. 70**

## **ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ**

### **83 Что день грядущий нам готовит? Особенности отраслевых выставочных мероприятий 2005 года**

### **86 Контроллер WAGO I/O – мозг «интеллектуального здания»**

## **ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ**

**87**

## **БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ**

**93**

## **ВАКАНСИИ**

**73**

## **НОВОСТИ**

**47**



**стр. 74**



**стр. 83**



Виктор Жданкин

## Обзор средств отображения информации фирмы IEE

В статье рассматриваются вакуумно-люминесцентные индикаторы фирмы IEE, применяющиеся на наземных транспортных средствах, в приборах морской навигации, пультах систем управления технологическими процессами и в других приложениях. Представлены также буквенно-цифровые ЖК-дисплеи с различными системами задней подсветки, широким диапазоном рабочих температур и небольшим энергопотреблением; терминальные устройства и дополнительные средства для создания собственных законченных конструкций СОИ силами заказчика.

Средства отображения информации (СОИ) являются одной из наиболее быстро развивающихся отраслей современной электроники, для которой характерно широкое использование больших интегральных схем и разнообразных электронных индикаторов, основанных на различных физических принципах формирования изображения и различных технологиях их реализации. К средствам отображения информации относятся устройства коллективного пользования, дисплеи для связи с ПК, индикаторы, встроенные в различные измерительные или бытовые электронные приборы. Различаются и предъявляемые к этим средствам психофизиологические, энергетические, стоимостные, габаритные и другие требования, которые должны учитываться разработчиком при проектировании средств отображения информации.

В статье представлены изделия американской фирмы Industrial Electronic Engineers (IEE): вакуумно-люминесцентные дисплеи (ВЛД, или VFD — vacuum fluorescent displays) для воспроизведения буквенно-цифровой информации и

жидкокристаллические дисплеи (ЖКД) серии Daystar™ Nova на основе эффекта сверхдвулучепреломления (Super Bi-refrangent Effect — SBE), который обеспечивает максимальную контрастность при очень широких углах обзора. Необходимо отметить, что практически все применяемые в ЖКД электрооптические эффекты основаны на изменении двулучепреломления ЖК под действием приложенного

электрического поля. В результате этого изменяется фазово-поляризационное состояние пучка света, прошедшего через слой ЖК [1].

### Представление фирмы IEE

Компания IEE, основанная в 1946 г., в течение более чем 50 лет является производителем и поставщиком информационных дисплеев и законченных дисплейных решений. Стандартные вакуумно-люминесцентные и жидкокристаллические дисплейные модули являются составной частью многих современных систем в коммерческих, промышленных, военных и авиационно-космических применениях.

На производственных мощностях площадью около 13 200 м<sup>2</sup>, расположенных в Van Nuys (штат Калифорния), внедряется множество технологий для создания широкого ряда стандартных интегрированных дисплейных изделий, предназначенных для различных рынков сбыта. Средства отображения информации фирмы IEE применяются в заводских цехах и магазинах розничной торговли, на поле боя и в операцион-



Спектр применений продукции IEE



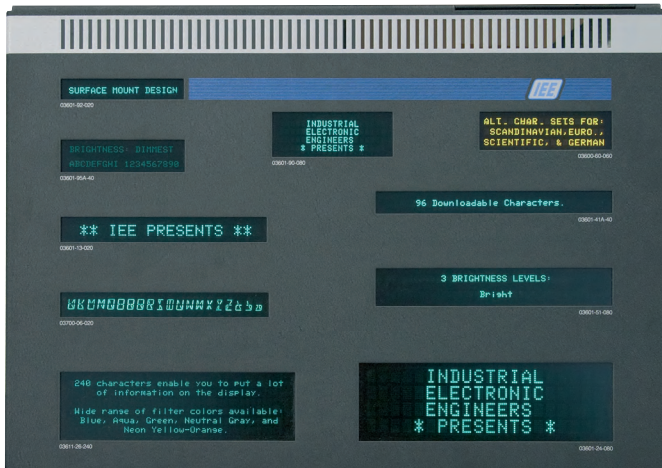
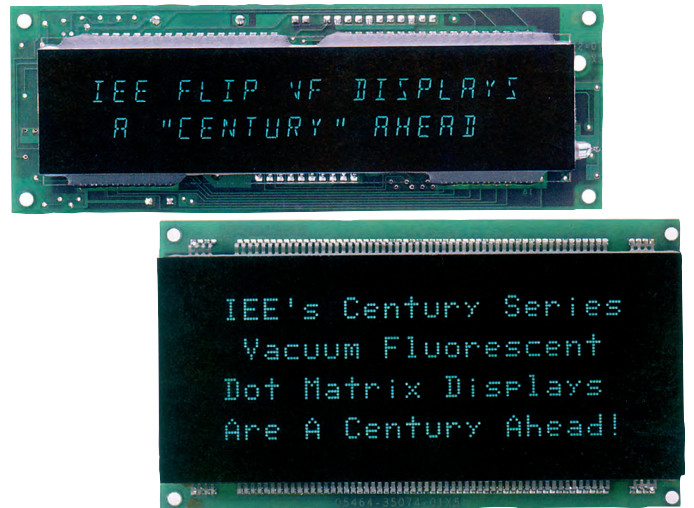


Рис. 1. Весь модельный ряд вакуумно-люминесцентных дисплеев фирмы IEE



Дисплеи серии Century

Продукция IEE включает в себя заказные дисплеи для торговых терминалов (Point of Sale – POS), используемые в розничной торговле; совместимые с ПЛК операторские терминалы и передние панели для военных радиоустройств также содержат дисплейные и клавиатурные модули фирмы IEE.

**Вакуумно-люминесцентные и жидкокристаллические дисплейные модули**

Правильный выбор дисплея (ВЛД или ЖКД) определяется рядом параметров, таких как температурный диапазон, требования к потребляемой мощности, расстояние от наблюдателя до экрана, условия освещения, количество выводимых знаков и имеющийся в распоряжении бюджет.

**Вакуумно-люминесцентные дисплеи**

Сочетание привлекательного внешнего вида, удобства применения и широкий ряд форматов сделали серию ВЛД Century™ отличным выбором на современном рынке. Фирма IEE является ведущим поставщиком ВЛД на протяжении более чем 15 лет и выпустила за это время около 1 млн. ВЛД для сотен заказчиков из различных отраслей промышленности. В настоящее время фирма IEE предлагает недорогие полнофункциональные точечно-матричные ВЛД универсальной серии Century™. На рис. 1 представлен модельный ряд ВЛД фирмы IEE.

**Модули ЖКД**

Модули ЖКД серии Daystar™ Nova предназначены для применений, где необходимо считывание информации при прямом солнечном свете или требуется низкое энергопотребление. Они характеризуются повышенной чёткостью изображения за счёт большого размера выводимых знаков. Точечно-матричный знакосинтезирующий элемент отображения обеспечивает хорошее формирование заглавных букв и специальных символов. Модули Daystar Nova характеризуются высокой контрастностью, широким углом обзора и расширенным диапазоном рабочих температур со встроенной температурной компенсацией. На рис. 2 представлена модель ЖКД серии Daystar Nova.

**Вакуумно-люминесцентные дисплейные модули**

**Универсальные компактные дисплеи серии Century™**

Информационное поле содержит от 10 до 240 ярких, легко считываемых знакомест. Цвет свечения дисплеев синне-зелёный, он может быть отфильтрован светофильтрами, вырезающими определённую часть спектра из широкой спектральной полосы для получения разнообразных цветов свечения.



Рис. 2. ЖК-дисплей серии Daystar Nova

На рис. 3 показаны ВЛД с установленными синим и жёлтым светофильтрами. Ряд ВЛД включает в себя недорогие точно-матричные и сегментные упрочнённые индикаторы, которые характеризуются повышенной ударной и вибрационной прочностью. Большая часть модулей выпускается с расширенным диапазоном рабочих температур и улучшенными параметрами, такими как наборы знакомест увеличенных размеров и загружаемые шрифты.

**Преимущества**

- Встроенные последовательный (EIA-232) и параллельный 8-битовый интерфейсы.
- Стандартное программное обеспечение.
- Совместимость с процессорами Intel или Motorola.



Рис. 3. Вакуумно-люминесцентный дисплей с установленными жёлтым и синим светофильтрами

Вакуумно-люминесцентные дисплейные модули

Модель	Тип элемента отображения	Формат дисплея	Высота знака, мм	Длина, мм	Ширина, мм	Глубина, мм	Ток потребления (макс.), мА
03602-100-05420	5×7 (точечный элемент отображения)	4×20	5	127	70,6	23,37	890
03602-105-05220	5×7 (точечный элемент отображения)	2×20	5	127	57,1	22,35	510
03602-106-05240	5×7 (точечный элемент отображения)	2×40	5	199,39	53,3	25,4	450
03602-120-09120	5×7 (точечный элемент отображения)	1×20	9	204,5	49,5	20,32	570
03602-122-09220	5×7 (точечный элемент отображения)	2×20	9	196,8	65,5	25,4	675
03602-124-09420	5×7 (точечный элемент отображения)	4×20	9	196,8	86,4	25,4	1300
03602-130-11220	5×7 (точечный элемент отображения)	2×20	11	251,5	69,1	24,13	990
03602-151-05240	5×7 (точечный элемент отображения)	2×40	5	241,3	52,1	25,4	800
03602-160-05440	5×7 (точечный элемент отображения)	4×40	5	244,48	73,2	26,16	1400
03602-134-11420	5×7 (точечный элемент отображения)	4×20	11	240,8	101,6	32,76	1490
03702-021-08110	14-сегментный	1×10	8	127	40,6	22,86	140
03702-022-13112	14-сегментный	1×12	13	182,9	61	22,86	323
03702-026-09120	14-сегментный	1×20	9	170,2	58,4	24,13	390
03702-036-12116	14-сегментный	1×16	12	259,1	49	24,38	580

Примечание. Представлены модели со стандартным диапазоном рабочих температур.

- Аппаратные и программные средства самоконтроля.
- Установка яркости, зоны и частоты мигания.
- Наборы отображаемых символов: 96 знаков ASCII; 51 научный и специальный знак; европейский алфавит; катакана; кириллица; иврит.
- 10 определяемых пользователем загружаемых знаков.

**Возможные конфигурации**

В табл. 1 представлены параметры доступных в настоящее время моделей ВЛД Century™.

В ВЛД для формирования знаков применяется знаковосинтезирующий способ, характеризующийся тем, что знаки формируются из более простых элементов отображения. Так, 14-сегментная полиграмма позволяет синте-

зировать буквы русского и латинского алфавита.

Синтез знаков из точечных элементов отображения обеспечивает большую гибкость. В пределах знакоместа точечные элементы отображения образуют матрицу знака. Число элементов отображения в матрице знаков выбирают, исходя из требования безошибочной и быстрой идентификации всех знаков алфавита. Так, например, матрица 5×7 (5 столбцов и 7 строк) из точечных элементов отображения является практически минимально приемлемой для синтеза букв русского и латинского алфавитов и цифр. Необходимо отметить, что увеличение числа точек, например до 9×13, к существенному улучшению восприятия не приводит.

**Основные свойства вакуумно-люминесцентных дисплейных модулей**

- Совместимость с процессорами Intel или Motorola.
- Эмуляция контроллера ЖК-дисплеев Hitachi 44780.
- Параллельный 8-разрядный или последовательный EIA-232C ввод данных при скорости двоичной передачи до 19,2 кбод.
- Низкое напряжение питания 5 В.
- 100% поверхностный монтаж компонентов.
- Диапазон рабочих температур стандартных моделей от -20 до +70°C; доступны модели с расширенным температурным диапазоном от -40 до +85°C.
- Тестовые режимы аппаратных и программных средств.



# ЧЁТКО БЕЗОПАСНО ЯСНО

Электрoлюминесцентные и ЖК-дисплеи Planar

Надёжное решение для отображения данных:

- в медицине
- в области промышленной автоматизации
- на транспорте
- в информационных системах





#151

Эксклюзивный дистрибьютор – компания ПРОСОФТ  
(095) 234-06-36 • www.prosoft.ru

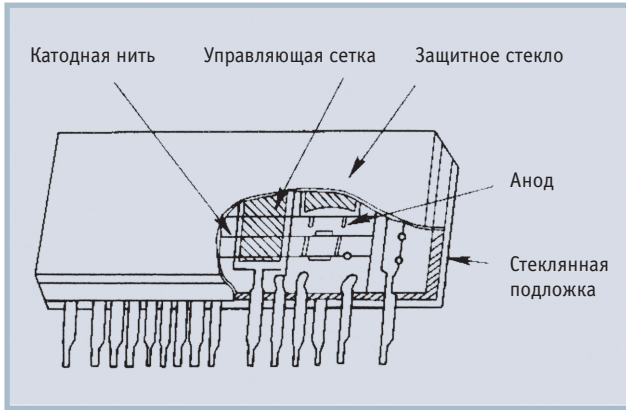


Рис. 4. Конструкция баллона вакуумно-люминесцентного индикатора (вид спереди)

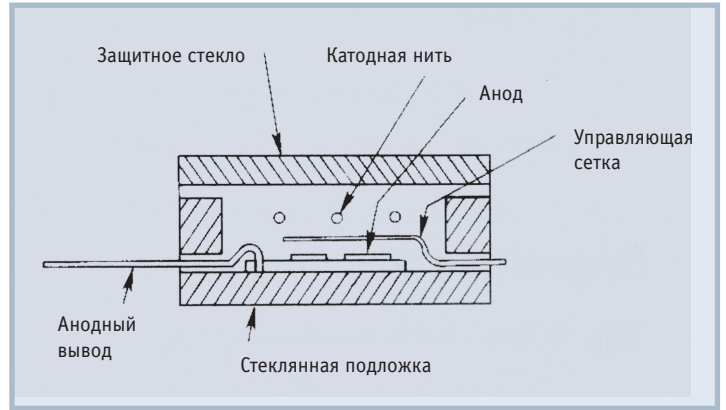


Рис. 5. Конструкция баллона вакуумно-люминесцентного индикатора (вид сбоку)

Новая серия дисплеев Century с точечными элементами отображения является универсальной. Она предлагает уникальный аппаратный интерфейс для процессоров Intel и Motorola, выбираемый переключателем и не требующий дополнительных внешних схемных решений.

Программные средства осуществляют управление перемещением изображения по вертикали и горизонтали, яркостью свечения, скоростью мерцания и информационным полем (полукдрами), включая screen saver для затемнения или гашения дисплея, что продлевает ресурс лампы в применениях с постоянно включенным дисплеем.

Низкопрофильная конструкция со 100% поверхностным монтажом компонентов пригодна для установки дисплеев в ограниченном пространстве.

Уникальное сочетание технических параметров дисплеев Century устанавливает новый промышленный стандарт для недорогих точно-матричных вакуумно-люминесцентных дисплеев.

Компания ИЕЕ предлагает дисплеи Century как стандартные компоненты и как части заказных сборок, разработанных по техническим заданиям заказчиков.

Компактные многоцелевые недорогие дисплеи серии Century являются оптимальными для применений в измерительных приборах, станочных ав-

томатизированных системах, медицинском оборудовании, кассовых аппаратах, системах безопасности и охраны, а также в системах сигнализации реактивных лайнеров.

### Принцип работы

Вакуумно-люминесцентные дисплеи устроены как лампы триоды и состоят из трёх электродов, заключённых в вакуумный стеклянный баллон (рис. 4, 5). Они образуют электрическую матрицу с цифровым управлением.

Нити состоят из одного или более проводников небольшого диаметра, которые перекрывают всю длину поля экрана дисплея. Электроды управляющих сеток представляют собой набор ячеек металлических экранов, по одному для каждого знака. Аноды являются электродами с люминесцирующим покрытием, которые образуют индивидуально управляемые сегменты или точки.

В случае когда управляющая сетка является положительной относительно катодной нити, электроны, излучаемые нитью, достигают анодов, вызывая свечение люминесцентного фосфорного покрытия на каждой положительно заряженной точке или сегменте. Различные знаки и другие символы формируются на экране дисплея посредством селективно включаемых управляющих сеток и анодов, соответствующих отдельным элементам знака.

### Электроника дисплейного модуля

Каждый ВЛД содержит встроенную электронику, которая обеспечивает стабилизацию напряжения, параллельный и последовательный интерфейс, интеллектуальное управление сигналами возбуждения анодов и управляющих сеток (рис. 6).

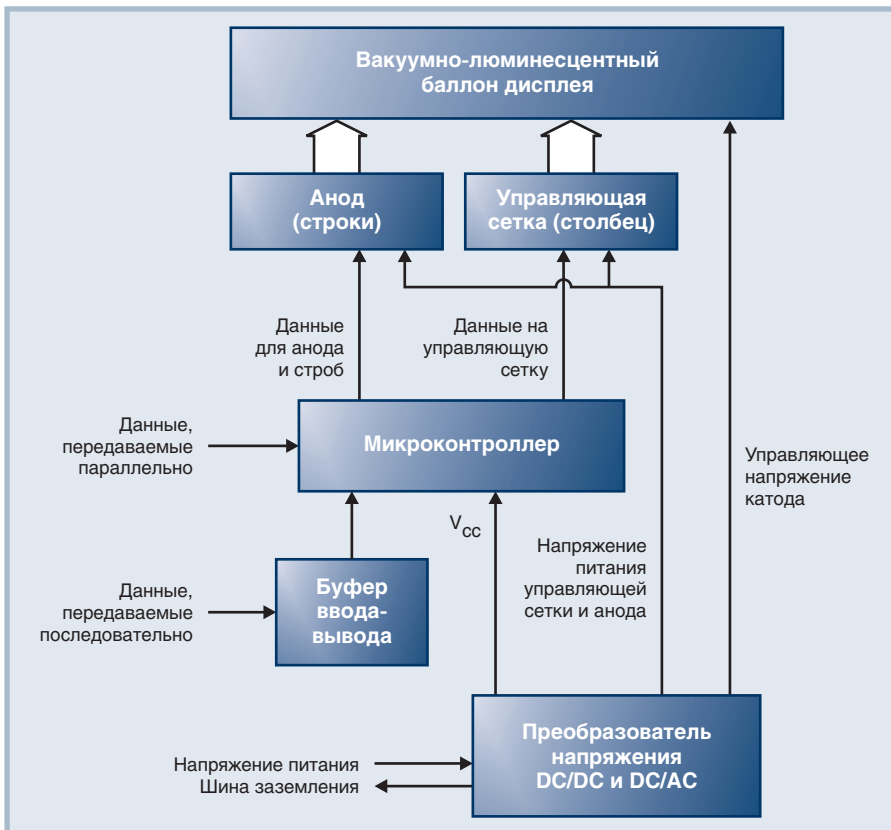


Рис. 6. Электроника дисплейного модуля

Жидкокристаллические дисплейные модули Daystar™ Nova

Основной модуль	Формат дисплея	Примерная высота знакоместа, мм	Ввод данных	Подсветка	Рабочее напряжение, В
3805-06-0100/-0200	4×20	12	Параллельный, последовательный	Только отражательная	5
3805-21-0100/-0200	4×20	10,4	Параллельный, последовательный	Только отражательная	5
3858-06-0105/-0205	4×20	12	Параллельный, последовательный	Электролюминесцентная	5
3858-21-0105/-0205	4×40	10,4	Параллельный, последовательный	Электролюминесцентная	5
3865-06-0111/-0112/-0113	4×20	12	Параллельный	Светодиодная (LED): красный, зелёный, жёлтый	5
3865-06-0121/-0121/-0123	4×20	12	Параллельный	Светодиодная (LED): красный, зелёный, жёлтый	12
3865-06-0211/-0212/-0213	4×20	12	Последовательный	Светодиодная (LED): красный, зелёный, жёлтый	5
3865-06-0221/-0222/-0223	4×20	12	Последовательный	Светодиодная (LED): красный, зелёный, жёлтый	12
3875-06-0114/-0214	4×20	12	Параллельный, последовательный	Волоконно-оптическая	5
3875-21-0114/-0214	4×40	10,4	Параллельный, последовательный	Волоконно-оптическая	5

Напряжение питания используется для цифровых электронных схем, оно модулируется для управления анодом и сеткой; переменное напряжение вырабатывается для возбуждения катода. Высокая эффективность электронной схемы минимизирует требования к мощности и тепловыделению.

Микроконтроллер и программно-аппаратные средства обеспечивают выбор интерфейса посредством управляющих переключателей.

Микроконтроллер и сопряжённые программно-аппаратные средства генерируют соответствующие управляющие сигналы для анодов и сеток на основе информационного управляющего кода, поступающего с интерфейса ввода-вывода. Эти сигналы передаются на формирователи сигналов в последовательном формате, преобразуются в параллельный формат и используются для модуляции высокого управляющего напряжения, подаваемого к отдельным анодам и сеткам.

## Жидкокристаллические дисплейные модули

### Серия дисплеев Daystar™ Nova

В настоящее время фирма ИЕЕ представляет дисплейные модули серии Daystar™ Nova на основе эффекта сверхдвулучепреломления ЖК, который обеспечивает максимальный контраст при больших углах обзора, когда визуальное восприятие изображения на дисплее не изменяется при рассмотрении его практически с любого направления.

#### Основные свойства

- Матрица (ячейка) на основе эффекта сверхдвулучепреломления (SBE).

- Четыре варианта исполнения системы задней подсветки:

- электролюминесцентная (ЭЛ) подсветка для работы при очень низкой внешней освещённости;
- сфокусированные призмы светодиоды для трёх цветов лампы подсветки при очень низкой освещённости;
- белая волоконная оптика для однородности подсветки и обеспечения длительного ресурса ламп подсветки при низкой внешней освещённости;
- только отражательная подсветка в случаях, когда внешняя освещённость является достаточной.
- Низкое напряжение питания +5 В (не требуется напряжение отрицательной полярности).

тальной полярности).

- Расширенный диапазон рабочих температур.
- Дистанционное управление на расстоянии до 15 м с применением опции последовательного ввода данных.
- Встроенная температурная компенсация.

Модули имеют 4 строки из 20 или 4 строки из 40 тёмно-синих знакомест на золотисто-зелёном фоне с библиотекой из 197 буквенно-цифровых, символьных и пользовательских знаков. Для конкретного применения, без записи в библиотеку набор используемых символов можно расширить на 206 знаков последовательным вводом со-

Таблица 3

Технические и эксплуатационные параметры дисплеев Daystar™ Nova

Технические параметры дисплеев	
Общая рабочая зона: 38xx-06 38xx-21	144,9×59,5 мм, 248,7×51,5 мм
Угол обзора: по вертикали по горизонтали	+50...-70° (тип.), ±45°
Контрастное отношение	10:1 (мин.)
Время отклика: включение выключение	100 мс (тип.), 150 мс (макс.) при 25°C, 2000 мс (тип.) при -30°C; 150 мс (тип.), 200 мс (макс.) при 25°C, 4000 мс (тип.) при -30°C
Параметры последовательного ввода	
Данные	7 или 8 бит
Бит паритета	нечётный, чётный/нечётный, без бита паритета
Скорость двоичной передачи (бод)	1200, 2400, 4800 или 9600
Эксплуатационные параметры	
Диапазон рабочих температур	от -30 до +80°C (без подсветки)
Диапазон температур хранения	от -40 до +85°C
Относительная влажность	95% (без конденсации влаги) при температуре <40°C
Вибрация (в рабочем состоянии)	10g
Удар (в рабочем состоянии)	10g

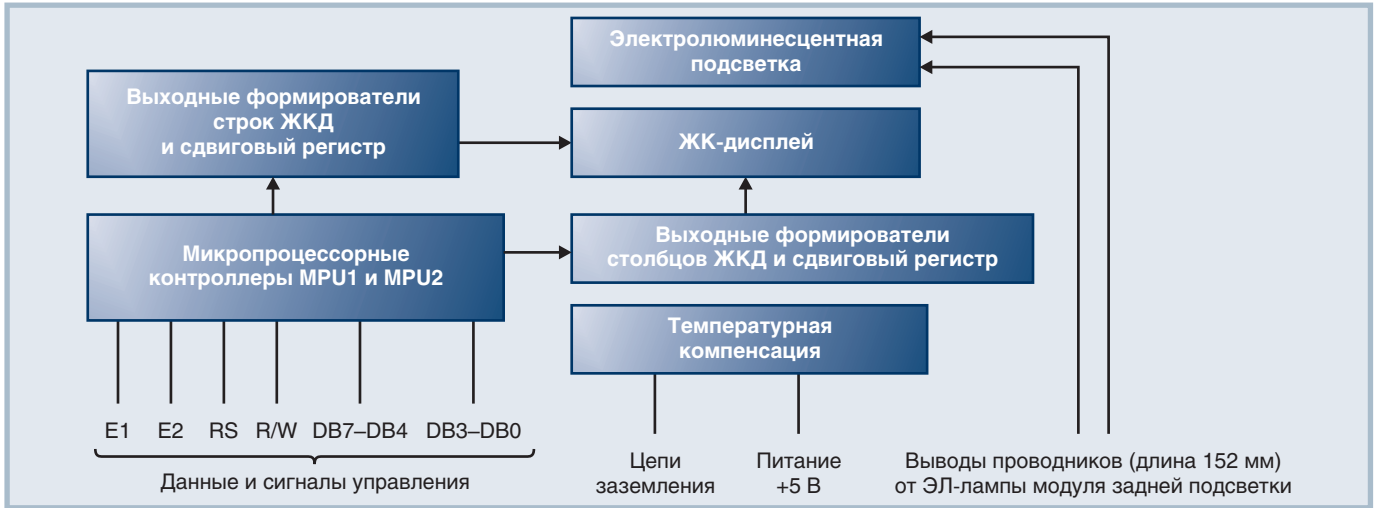


Рис. 7. Функциональная схема дисплейного ЖК-модуля с ЭЛ-подсветкой

ответствующих каждому из них 8-битовых пачек.

Все дисплеи оснащены микроконтроллерами, которые поддерживают 4- или 8-разрядный интерфейс с расположенным на плате (по заказу) контроллером интерфейса для поддержки последовательного ввода EIA-232. Функции по формированию временных диаграмм, регенерации и воспроизведению изображения реализуются под управлением модулей выходных формирователей, а электропитание задней подсветки обеспечивается централизованной системой, подключённой отдельно. На рис. 7 представлены основные компоненты модуля Daystar Nova с ЭЛ-подсветкой зелёного света. Микропроцессор управляет мультиплексированием и дешифрацией знаков. Схема температурной компенсации оптимизирует угол обзора и контрастность дисплея во всем диапазоне рабочих температур. Преобразователь питания ЭЛ-подсветки (поставляемый отдельно) вырабатывает соответствующее напряжение для функционирования системы задней подсветки.

Параметры дисплейных модулей Daystar Nova приведены в табл. 2, 3.

### КАК ПРАВИЛЬНО ВЫБРАТЬ ДИСПЛЕЙ

Выбор дисплейной технологии (рис. 8) зависит от ряда параметров, таких как температурный диапазон, требования к питанию, расстояние наблюдения, условия внешней засветки, необходимое количество знаков и финансовая смета. Приведённая далее информация поможет выбрать подходящую для конкретного применения технологию и модель дисплея.

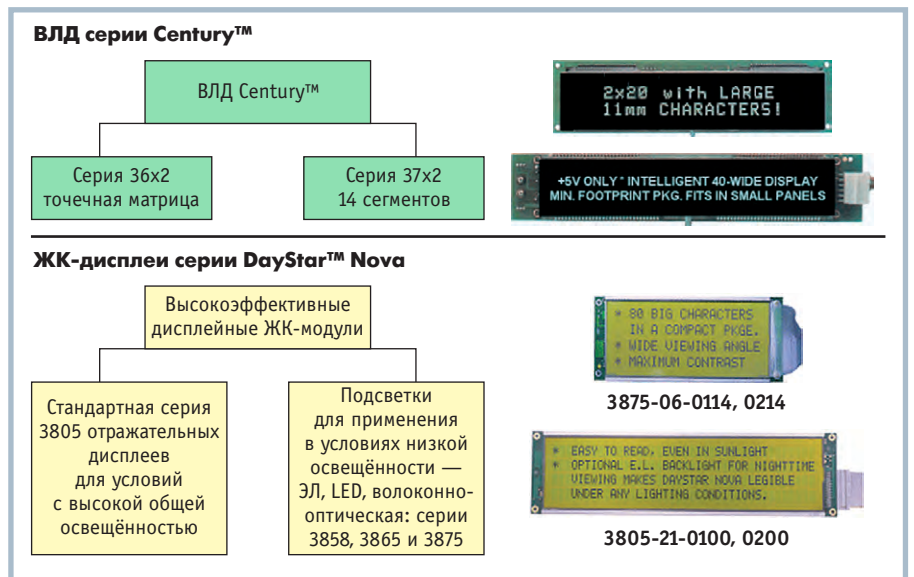


Рис. 8. Выбор дисплейной технологии

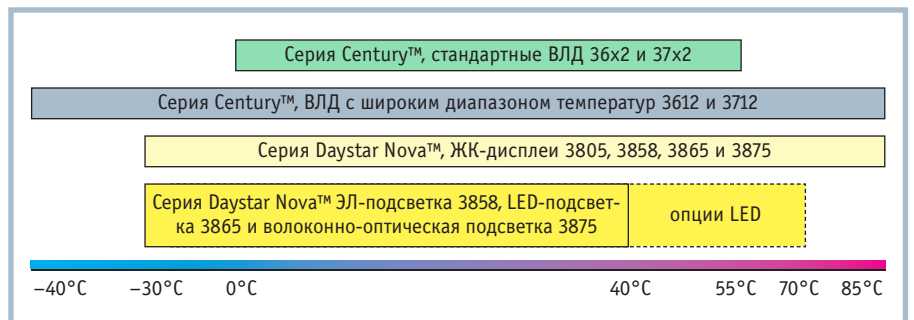


Рис. 9. Выбор дисплея в зависимости от диапазона рабочих температур

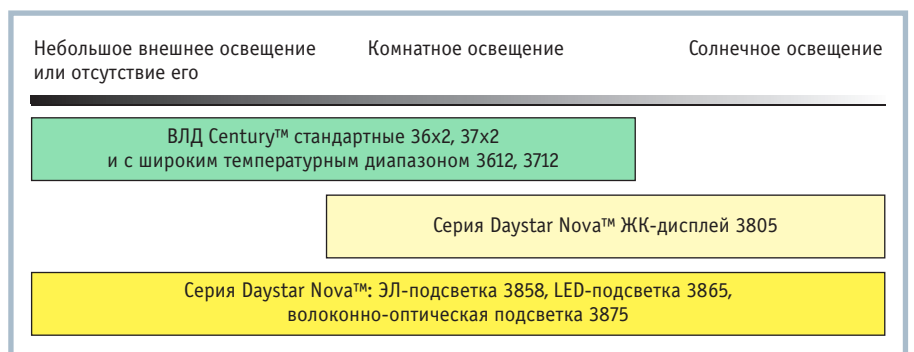


Рис. 10. Выбор дисплея в зависимости от условий внешней засветки

Таблица 4

Фотометрические параметры ВЛД и ЖКД

Параметр	ВЛД Century™	ЖКД Daystar™ Nova
Цвет	Сине-зелёный спектр (с помощью внешних фильтров можно получить из сине-зелёного спектра голубой, зелёный, серый или жёлтый цвет)	Чёрный или серый (отражательная технология)
Высота знаков	3,45...15 мм	8,5...25,4 мм
Количество знаков	10...240	8...160
Угол обзора	140° конический	40° в вертикальной плоскости, 80° в горизонтальной плоскости
Ресурс дисплея (тип.)	40 000...100 000 ч	100 000 ч

**Фотометрические параметры**

Высота знака, символные поля, цвет свечения и угол наблюдения являются важными параметрами для выбора дисплейного модуля. В качестве основного эмпирического правила можно рекомендовать поправку на 1 мм высоты знака на каждые 30 см расстояния от наблюдателя до экрана. Выбор информационных полей определяется длиной сообщений и доступной площадью панели. С моделями ВЛД Century могут использоваться специальные фильтры, уменьшающие коэффициент отражения и увеличивающие контрастность. Специальные фильтры для ВЛД Century имеют широкий спектр цветов (нейтрально-серый, синий, цвет морской волны, желтый, зелёный, нейтрально-серый с круговой поляризацией, жёлтый с круговой поляризацией). ВЛД Century отличаются очень широкими симметричными углами обзора. Дисплеи Daystar Nova, как и все ЖКД, имеют оптические параметры обзора, зависящие от направления взгляда оператора, но встроенная регулировка угла обзора обеспечивает максимальную гибкость конструктивного

**Какие различия?**

**Диапазон рабочих температур**

Все дисплейные модули ИЕЕ работают в пределах температурного диапазона по крайней мере от 0 до +50°С. Если оборудование должно применяться в более широком диапазоне температур, следует выбрать дисплейные модули Century с широким температурным диапазоном или модели Daystar™ Nova (рис. 9).

**Диапазон внешней засветки**

При выборе дисплея необходимо учитывать условия внешней засветки,

при которых будет считываться изображение (рис. 10). При нормальной комнатной засветке изображения на экранах всех дисплейных модулей легко читаются. ВЛД Century и Daystar™ Nova с подсветкой могут применяться там, где нет внешнего освещения или оно слабое. Многие модели даже имеют функцию уменьшения силы свечения. В некоторых моделях серии Century изображение читается вне помещения. Однако если требуется считывание изображения при прямом солнечном свете, рекомендуются дисплейные модули серии Daystar Nova.

**УВЕКОВЕЧЬТЕ ВАШИ ДАННЫЕ!**



**УСТРОЙСТВА ФЛЭШ-ПАМЯТИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ**

- Емкость до 130 Гбайт
- Более 5 000 000 циклов перезаписи
- Диапазон рабочих температур от -40 до +85°С
- Удары до 1000g
- Скорость записи до 100 Мбайт/с

Компания ПРОСОФТ  
(095) 234-0636 • www.prosoft.ru

#360

Таблица 5

Технические параметры интерфейсов ВЛД и ЖКД

Параметр	ВЛД Century™	ЖКД Daystar™ Nova
Потребляемая мощность	2...17 Вт	30...60 мВт только для дисплеев 0,35...1,5 Вт для ЭЛ-подсветки 1...5 Вт для светодиодной подсветки
Напряжения питания	+5 В (встроенное преобразование напряжения)	+5 В для дисплеев и ЭЛ-подсветки +5 или +12 В для светодиодной подсветки
Максимальная скорость загрузки	6 000 знаков/с	25 000 знаков/с
Последовательный и параллельный интерфейс	8-битовая шина ввода данных, адреса и управления	8-битовая шина ввода данных, адреса и управления
Последовательный порт	Стандартный ТТЛ-уровень или дополнительная плата последовательного интерфейса (возможность выбора 20 мА, дифференциального ТТЛ или RS-232C). Некоторые устройства предлагают специализированный RS-232C/RS-422	Требуется опциональная плата последовательного интерфейса (возможность выбора 20 мА, дифференциального ТТЛ или RS-232C)

решения. Фотометрические параметры ВЛД и ЖКД приведены в табл. 4.

#### Характеристики средств сопряжения и мощности потребления

Требования к мощности потребления и средствам сопряжения помогают выбрать дисплейную технологию для конкретного применения (табл. 5). Дисплеи Daystar™ Nova требуют, безусловно, минимальной мощ-

ности питания. Все типы дисплеев имеют параллельный ввод данных, а некоторые дисплеи Century имеют встроенный вспомогательный последовательный ввод и также специализированные последовательные интерфейсы. Для удалённого последовательного ввода все семейства дисплеев могут использоваться в комплекте с одной из плат промышленных интерфейсов фирмы IEE и источниками питания.

#### Мини-терминалы

Мини-терминалы V.I.P.™ объединяют компактный вакуумно-люминесцентный дисплей с герметизированной клавиатурой на лицевой панели (рис. 11). Легенды кнопок и внешний вид передней панели соответствуют техническим условиям заказчика. Мини-терминалы доступны как в передненавесном, так и задненавесном исполнении. Передненавесные модели включают рамку.

## УДОБНЫЙ И НАДЁЖНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



### ПРОМЫШЛЕННЫЕ КЛАВИАТУРЫ И УКАЗАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

- Степень защиты до IP66
- Корпус или передняя панель из нержавеющей стали
- До 10 миллионов нажатий
- Модели с ночной подсветкой
- Диапазоны рабочих температур 0...+55 и -40...+90°C
- Модели для монтажа в панель

# 28

ADANTECH

BOPLA

InduKey

NSI

iKEY

Официальный дистрибьютор –  
компания ПРОСОФТ  
(095) 234-0636 • www.prosoft.ru

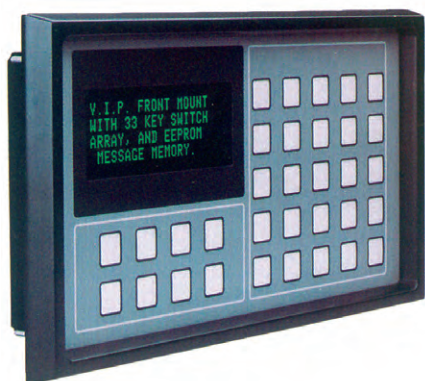


Рис. 11. Мини-терминал V.I.P.

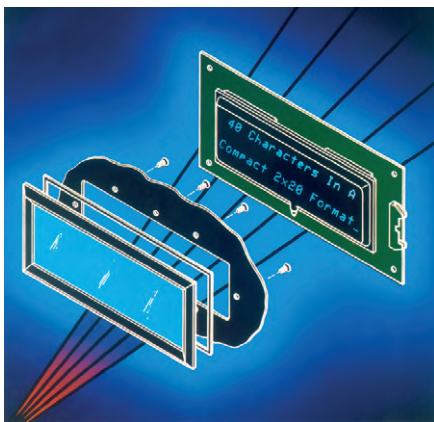


Рис. 12. Технические средства для монтажа ATLAS™

Передние панели терминалов защищены от электростатического разряда и капель.

Терминалы V.I.P. могут быть загерметизированы прокладкой в основной передней панели для обеспечения степени защиты IP52. Мембранные клавиши имеют металлические купола для чёткой акустической и тактильной обратной связи. К тому же в необходимых случаях выход звонка обеспечивает акустический тревожный сигнал или обратную связь.

Терминалы V.I.P. обеспечивают двусторонний обмен информацией с главной системой через интерфейс RS-232C со скоростями 1200 и 9600 бод. Некоторые модели оснащены также интерфейсом RS-422 со скоростями передачи данных 2400 и 19200 бод. Модуль имеет протокол передачи данных с подтверждением установления связи и может быть сконфигурирован и как терминальное устройство (DTE), и как связанное устройство (DCE). 11 кбайт EPROM доступны для хранения стандартных сообщений, сообщений о замыканиях и размыканиях кнопок. Управление, обновление изображения и функции визуального воспроизведения координируются встроенным микропроцессором.

Таблица 6. Эксплуатационные характеристики мини-терминала V.I.P.

Диапазон рабочих температур	0...+70°C
Диапазон температур хранения	-55...+85°C
Влажность	0...95% без конденсации влаги
Допустимый удар	20г (по трём осям)
Вибрация	10...50 Гц (смещение 2 мм от пика до пика, по трём осям)

Встроенный генератор знаков обеспечивает 96-символьный набор ASCII (американский стандартный код для обмена информацией) и научные знаки, основные знаки немецкого, скандинавских и других европейских языков.

Эксплуатационные характеристики мини-терминала V.I.P. приведены в табл. 6.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МОНТАЖА ДИСПЛЕЕВ**

Технические средства для монтажа ATLAS™ (рис. 12) включают лицевую панель в виде литой рамы, вмещающей дисплей размером до 8 знаков. Каждая панель снабжена световым фильтром или прозрачным просмотровым экраном, выполненным из материалов с поляризацией или без поляризации. Для комплектования дисплеев доступны монтажные направляющие, контактные гнезда и несколько узлов знакогенераторов и схем управления.

ATLAS 2™ — это набор компонентов для герметизации лицевой панели устройства, который обеспечивает герметичную установку дисплеев всех основных форматов.

Предлагаются также светофильтры с восемью цветами, как из стандартного органического стекла, так и из материалов с круговой поляризацией для улучшения контрастного отношения дисплея и уменьшения бликов от внешней засветки. Каждая система лицевой панели имеет резьбовые вставки на боковой поверхности, которые доступны как с метрическими, так и с дюймовыми резьбами, что значительно упрощает установку передней панели по спецификации заказчика.

**ВОЗМОЖНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ В СООТВЕТСТВИИ СО СПЕЦИФИКАЦИЯМИ ЗАКАЗЧИКОВ**

Разработка и производство дисплеев и передних панелей в течение пятнадцати лет позволили накопить доста-



Рис. 13. Внешний вид конструкций портативных устройств различного назначения для военных применений

точный опыт выполнения заказов для уникальных применений по спецификациям заказчиков. Специальная группа обеспечивает разработку механических конструкций и ПО, проводит электрическое проектирование на базе центра по автоматизированному проектированию и управлению проектами. Группа работает в соответствии с требованиями стандарта ISO 9001.

Уникальные разработки по спецификациям заказчиков включают в себя передние панели с дисплеями и клавиатурами для военных радиоприёмных устройств (рис. 13), заказные ВЛД с лицевыми панелями и заказные устройства управления и отображения информации для военных и промышленных применений. ●

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Беляев В., Брежнев В. Жидкокристаллические дисплеи// Электронные компоненты. — 2002. — № 1.

**В.К. Жданкин — сотрудник фирмы ПРОСОФТ  
119313 Москва, а/я 81  
Телефон: (095) 234-0636  
Факс: (095) 234-0640  
E-mail: victor@prosoft.ru**



**Быть на передовой  
автоматизации!**



[www.pta-expo.ru](http://www.pta-expo.ru)

**Ведущая в России выставка  
оборудования и технологий  
для промышленной  
автоматизации**



**ПТА Северо-Запад 2005**  
Санкт-Петербург, 15-18 марта

**ПТА-2005**  
Москва, 18-21 октября  
**ShipEXPO** октябрь 18-20  
3-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
РОССИИ МОСКВА ЭКСПОЦЕНТР

**ПТА-Урал 2005**  
Екатеринбург, 6-8 декабря

**ОРГАНИЗАТОРЫ**

**Санкт-Петербург, 15-18 марта**  
**ПТА Северо-Запад 2005**

**Экспоцентр**  
Тел.: (095) 234-22-10  
E-mail: [info@pta-expo.ru](mailto:info@pta-expo.ru)

**РЕСТЭК**  
ВЫСТАВочное  
ОБЪЕДИНЕНИЕ  
Тел.: (812) 303-98-61  
E-mail: [inwecom@restec.ru](mailto:inwecom@restec.ru)

**Москва, 18-21 октября**  
**ПТА-2005**

**Экспоцентр**  
Тел.: (095) 234-22-10  
E-mail: [info@pta-expo.ru](mailto:info@pta-expo.ru)

**Екатеринбург, 6-8 декабря**  
**ПТА-Урал 2005**

**Экспоцентр**  
Тел.: (343) 376-2476,  
E-mail: [info@ural.pta-expo.ru](mailto:info@ural.pta-expo.ru)

[www.pta-expo.ru](http://www.pta-expo.ru)



Виктор Жданкин

## Жидкокристаллические дисплеи Sharp для промышленных и специальных применений

Корпорация Sharp широко известна благодаря своим высококачественным изделиям потребительской электроники. Однако мало кто знает, что эта фирма выпускает жидкокристаллические дисплеи для промышленных применений и работы в экстремальных условиях. Данная статья знакомит читателей с новейшими достижениями Sharp в области технологий изготовления жидкокристаллических дисплеев различного назначения. Представлены наиболее популярные модели, приведены их основные технические характеристики.

Плоскопанельные жидкокристаллические (ЖК) дисплеи на основе активной матрицы управляющих тонкопленочных транзисторов (ТПТ, или по-английски TFT) находят широкое применение в ноутбуках, планшетных ПК, видеопроекторах, цифровых камерах, различных карманных устройствах (сотовые телефоны, карманные ПК, смартфоны), автомобильной электронике и т.д. Растут объемы поставок ЖК-панелей для телевизоров.

В мировом рейтинге производителей ЖК-дисплеев для ноутбуков, ЖК-телевизоров, ЖК-мониторов японская корпорация Sharp Electronics занимает одно из ведущих мест. Ввод в эксплуатацию производственных линий шестого поколения на заводе в японском городе Камеяме позволил значительно увеличить (до 1500×1800 мм) размер обрабатываемых стеклянных пластин, используемых при серийном изготовлении ЖК-дисплеев на основе активной матрицы ТПТ, что создало условия для значительного увеличения объема выпуска готовых изделий и снижения их себестоимости.

### Три способа подсветки в дисплеях

Прежде чем перейти к представлению различных моделей ЖК-дисплеев, необходимо остановиться на краткой характеристике реализуемых в них способов подсветки, так как именно способ подсветки во многом определяет технологию и основные свойства дисплея.

ЖК-дисплеи используют три основных способа подсветки: просветный, отражательный и просветно-отражательный.

Просветный способ предполагает подсвечивание пикселей ЖК-дисплея сзади, то есть с противоположной от зрителя стороны. Для этого применяется модуль задней подсветки, выполненный на основе люминесцентных ламп с холодным катодом (cold-cathode fluorescent tube – CCFT) или светодиодов. ЖК-дисплеи с такой системой подсветки обеспечивают широкую цветовую гамму (насыщенность), высокую контрастность и обычно применяются в портативных компьютерах (ноутбуках). Эти дисплеи обладают наилучшими рабочими характеристиками в диапазоне освещенности от полной темно-

ты до значений, соответствующих типовым условиям офисных помещений. Долгое время дисплеи, использующие просветный способ подсветки, считались непригодными для применения в условиях возможного сильного освещения (например, в уличных терминалах), пока не появились системы задней подсветки, обеспечивающие высокую яркость свечения [1].

В ЖК-дисплеях с отражательной системой подсветки пиксели освещаются с передней плоскости, то есть со стороны зрителя. Пиксели такого дисплея отражают свет, возникающий от случайных внешних источников или в результате фронтального освещения. Эти дисплеи характеризуются очень низкой потребляемой мощностью (особенно те, которые не используют фронтальное освещение) и обычно применяются в небольших портативных устройствах, таких как карманные компьютеры, ручные игровые приставки и т.п. Дисплеи с отражательной системой подсветки обладают наилучшими рабочими характеристиками в диапазоне освещенности от значений, соответствующих типовым условиям офисного

помещения и выше. При низкой освещённости такие дисплеи требуют фронтального освещения. Технология корпорации Sharp, реализующая отражательный способ подсветки, называется **Highly Reflective TFT (HR-TFT)**.

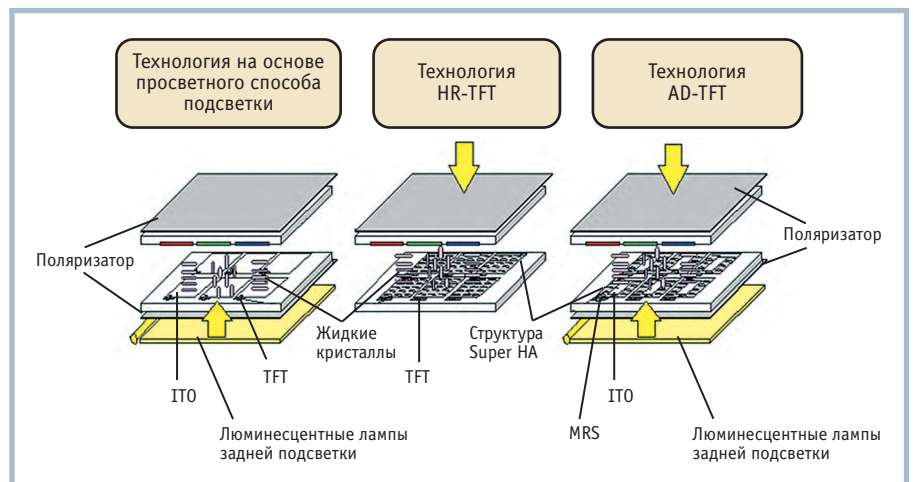
Просветно-отражательная система подсветки объединяет особенности отражательной и просветной систем подсветки: пиксели частично пропускают свет от системы задней подсветки и частично отражают свет от внешних источников или фронтального освещения. ЖК-дисплеи с просветно-отражательной системой подсветки часто применяются в устройствах, эксплуатируемых в условиях изменяющейся в широком диапазоне освещённости (от полной темноты до яркого солнечного освещения). Оптические характеристики таких дисплеев при низкой освещённости подобны характеристикам просветных ЖК-дисплеев, а при ярком освещении — характеристикам отражательных ЖК-дисплеев. Усовершенствованная просветно-отражательная технология корпорации Sharp получила название **Advanced TFT (AD-TFT)**. Структура элемента изображения (пикселя) в дисплеях AD-TFT подобна его структуре в дисплеях HR-TFT, однако технология AD-TFT предполагает наличие у отражательного пикселя апертуры (апертура — обычно выражаемая в процентах часть площади пикселя, которая в активном состоянии может пропускать свет). Выполненные по технологии AD-TFT дисплеи в отличие от традиционных просветно-отражательных дисплеев не нуждаются в поиске компромиссных решений для обеспечения требуемого контраста или коэффициента пропускания и сохраняют цветовую гамму изображения в широком диапазоне внешней освещённости.

Структуры ЖК-дисплеев, использующих различные способы подсветки в соответствии с описанными технологиями, показаны на рис. 1.

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МОДЕЛИ ДИСПЛЕЕВ

### Дисплеи для мобильных применений и автомобильной аппаратуры

В настоящее время корпорация Sharp производит дисплеи для мобильных применений, которые функционируют быстрее, отличаются большими углами обзора, работают в широком



Условные обозначения:

ITO — заднее стекло с адресуемыми элементами и электродами пикселя из оксида металлического индия; MRS — микрорефлективная структура (Micro Reflective Structure); TFT — активная матрица управляющих тонкопленочных транзисторов.

Рис. 1. Структуры активно-матричных ЖК-дисплеев, использующих различные способы подсветки

диапазоне внешней освещённости, характеризуются низким энергопотреблением, имеют относительно небольшие габаритные размеры и вес. Всё это достигается применением технологий Advanced TFT и Ultra Low Power Control (ULC), а также технологии сборки Chip on Glass (COG).

ЖК-дисплеи для автомобильной аппаратуры адаптированы к специфическим условиям эксплуатации и диапазону температур, требуемым автомобильной промышленностью. Решения, обеспечивающие такую адаптацию, в настоящее время активно внедряются корпорацией Sharp в изделия для других применений, где также требуется функционирование в расширенном диапазоне температур.

Такие дисплеи применяются, например, в навигационных системах транспортных средств, значительно расширяя их функциональные возможности.

Автомобильные дисплеи могут выполнять комбинированное обслуживание различных систем и устройств, на-

пример навигационной системы и радиоприёмника или спидометра и одометра с отображением рабочих режимов двигателя и общего состояния систем транспортного средства. ЖК-дисплеи используются для вывода в реальном масштабе времени отчётов о текущем состоянии дорожного движения с соответствующими указаниями, комментариями и предупреждениями. Особой областью применения ЖК-панелей являются развлекательные автомобильные системы, устанавливаемые на задних сиденьях; наиболее популярными размерами экрана для таких систем являются 6,4, 7 и 8 дюймов.

Для подобных применений рекомендуются следующие модели дисплеев Sharp:

- LQ038Q5DR01,
- LQ050Q5DR01,
- LQ065T5DR51,
- LQ5AW136,
- LQ64D341 (рис. 2).

Технические характеристики некоторых из перечисленных моделей, а также



Рис. 2. Малогабаритный ЖК-дисплей LQ64D341, предназначенный для применения в составе автомобильной аппаратуры



Рис. 3. Внешний вид конструкции малогабаритного ЖК-дисплея LQ084S3DG01

Малогобаритные ЖК-дисплеи фирмы Sharp

Технические характеристики	LQ038Q5DR01	LQ5AW136	LQ057Q3DC02	LQ64D341	LQ064V3DG01	LQ070T5DR01	LQ084S3DG01	LQ084V1DG21
Размер по диагонали, см (дюйм)	9,6 (3,8")	13 (5")	14,5 (5,7")	16 (6,4")	16,32 (6,4")	17,7 (7,0")	21,3 (8,4")	21,3 (8,4")
Разрешение, пиксел	320×240	320×234	320×240	640×480	640×480	480×240	800×600	640×480
Яркость, кд/м²	450	320	350	300	350	400	350	300
Шаг пикселов (горизонталь×вертикаль), мм	0,082×0,2235	0,1065×0,3195	0,360×0,360	0,204×0,202	0,204×0,204	0,107×0,363	0,213×0,213	0,267×0,270
Контрастность	100:1	60:1	60:1	100:1	250:1	100:1	250:1	250:1
Время электрооптического отклика (включение/выключение пиксела), мс	30/50	30/50	30/50	20/40	30/50	60/100	20/40	20/40
Количество воспроизводимых цветов	262 144	Полноцветный сигнал NTSC(M) и PAL (BG)	262 144	262 144	262 144	262 144	262 144	262 144
Угол обзора (по горизонтали/вертикали)	130°/130°	130°/130°	130°/130°	140°/140°	140°/140°	130°/130°	130°/130°	110°/110°
Входной видеосигнал	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Аналоговый RGB	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)
Система входного сигнала	—	NTSC/PAL	—	—	—	—	—	—
Размер рабочего поля, мм	78,7×53,6	102,2×74,8	115,2×86,4	130,6×97	130,56×97,92	154,1×87	170,4×127,8	170,9×129,6
Потребляемая мощность, Вт	3,4	5,4	3,9	5,57	4,7	5,44	5,02	5,42
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	117,7×69,45×13,45	126,8×89,6×16,5	144×104,6×13	175×126,5×12	161,3×117×12	107,1×103,4×14,2	199,5×149,5×11,6	221×152,4×12
Масса, кг	0,125	0,185	0,220	0,290	0,280	0,280	0,405	0,410
Диапазон рабочих температур/ температура хранения, °С	-30...+85/ -40...+95	-30...+85/ -30...+85	-10...+70/ -30...+80	0...+55/ -25...+70	-10...+70/ -30...+80	-30...+70/ -40...+85	-10...+65/ -30...+80	0...+55/ -25...+70

других малогобаритных дисплеев Sharp из числа наиболее популярных представлены в табл. 1. Внешний вид конструкции малогобаритного ЖК-дисплея LQ084S3DG01 показан на рис. 3.

Автомобильные ЖК-дисплеи Sharp весьма универсальны. Они могут представлять информацию в виде сигнальных символов, специальных пиктограмм и крупных, легко считываемых алфавитно-цифровых знаков. Кроме того, Sharp предлагает дисплеи с различными интерфейсами и габаритными размерами, что гарантирует гибкость их применения. Покрытия и специальная обработка поверхности экрана обеспечивают высокую яркость и контрастность, широкий угол обзора создаёт условия для удобного считывания данных водителем и пассажирами. Производятся такие дисплеи с использованием технологий Self-Heating Backlights и COG.

### Дисплеи промышленного назначения

Многие компании, конкурируя в области производства жидкокристаллических панелей, создают тем самым плодородную почву для дальнейшего

совершенствования технологий, которое ведёт к расширению и укреплению позиций ЖК-дисплеев. Вот почему в 2002 году объёмы продаж настольных ЖК-дисплеев превысили аналогичный показатель для настольных ЭЛТ-дисплеев в денежном выражении, а в 2003 году превышение было достигнуто и по количеству проданных изделий.

Современные настольные ЖК-дисплеи Sharp широко известны. Корпорация также производит ЖК-дисплеи для промышленных применений, однако с этими изделиями отечественные специалисты практически не знакомы. Между тем, в течение последних 15 лет усилия корпорации Sharp были сконцентрированы на разработке плоских ЖК-панелей промышленного назначения, в основном для программируемых логических контроллеров. Промышленные условия эксплуатации требуют от дисплеев формирования ярких, чётких цветных изображений, хорошо читаемых из любой точки фронтального пространства, а также высокой надёжности, низкой стоимости, длительного срока службы и открытости для постоянной модификации изделия. Эти требования

удовлетворяются корпорацией Sharp на основе постоянно совершенствующихся технических решений, направленных главным образом на усиление конструкции дисплеев и увеличение ресурса системы задней подсветки. Стандартизация электрических и конструктивных характеристик предоставляет заказчикам дисплеев Sharp возможность пользоваться самыми новейшими дисплейными технологиями без затрат на перекомпоновку изделия.

Постоянно совершенствуя ЖК-дисплеи, корпорация Sharp разработала широкий ряд изделий для рынка промышленной автоматизации, отвечающих высоким требованиям по визуализации изображения и надёжности:

- LQ084V1DG2,
- LQ084S3DG01,
- LQ064V3DG01,
- LQ64D341,
- LQ070T5CR01,
- LQ104S1DG21,
- LQ104V1DG51,
- LQ104V1DG61,
- LQ121S1DG11,
- LQ121S1DG31,
- LQ121S1DG41.

10,4-дюймовые ЖК-дисплеи фирмы Sharp для промышленного применения

Технические характеристики	LQ104D368	LQ104V1DG21	LQ104V1DG51	LQ104V1DG61	LQ104S1DG21
Разрешение, пиксел	640×480	640×480	640×480	640×480	800×600
Яркость, кд/м <sup>2</sup>	200	350	350	350	350
Шаг пикселей, мм	0,330×0,330	0,330×0,330	0,330×0,330	0,330×0,330	0,264×0,264
Контрастность	300:1	300:1	300:1	300:1	300:1
Время электрооптического отклика (включение/выключение пиксела), мс	20/40	20/40	20/40	20/40	20/40
Количество воспроизводимых цветов	262 144	262 144	262 144	262 144	262 144
Угол обзора (по горизонтали/вертикали), градус	140/110	140/110	140/110	140/110	140/110
Входной видеосигнал	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)
Размер рабочего поля, мм	211,2×158,4	211,2×158,4	211,2×158,4	211,2×158,4	211,2×158,4
Потребляемая мощность, Вт	3,75	6,35	6,35	—	5,8
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	246,5×179,4×11	265×195×11,5	246,5×179,4×15,5	246,5×179,4×15,5	246,5×179,4×15,5
Масса, кг	0,520	0,7	0,620	—	0,620
Диапазон рабочих температур/температур хранения, °С	-10...+65/-30...+70	-10...+65/-30...+70	-10...+65/-30...+70	-10...+65/-30...+70	-10...+65/-30...+70
Ресурс ламп модуля задней подсветки, ч	50 000	50 000	50 000	80 000	50 000

Среди основных особенностей данных изделий хотелось бы выделить следующие:

- применение при производстве дисплеев технологии ASV (Advanced Super View), улучшающей контрастность и уменьшающей время отклика;
- высокая яркость, возможность считывания информации при ярком прямом свете;
- сенсорные экраны;
- большой угол обзора;
- расширенный диапазон рабочих температур;
- использование в модуле задней подсветки люминесцентных ламп с холодным катодом (CCFT), отличающихся большим ресурсом.

#### Серия Strong LCDs

В 2003 году была анонсирована новая серия изделий с названием Strong LCDs («усиленные ЖК-дисплеи»). Эта серия разработана подразделением Sharp Microelectronics Europe специально для применения в жёстких условиях. Создание серии Strong LCDs стало возможным благодаря внедрению ряда разработок корпорации, направленных на усовершенствование каждого компонента изделия, от ИМС до конденсаторов и жидкого кристалла, с целью достижения соответствия повышенным требованиям. Свою роль в этом сыграл опыт, приобретённый Sharp в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах для разных отраслей и прежде всего автомобильной.

Дисплеи Strong LCDs отличают расширенные диапазоны рабочих температур и температур хранения, повышенная устойчивость к вибрационным и ударным воздействиям, а также давлению на поверхность экрана. Увеличенная яркость новой системы задней подсветки с повышенным ресурсом создаёт условия для отличного обзора даже при прямом солнечном освещении или с дальнего расстояния.

В настоящее время серия Strong LCDs включает в себя ЖК-дисплеи с размерами диагонали 6,4" (LQ064V3DG01), 8,4" (LQ084S3DG01), 10,4" (LQ104V1DG51, LQ104V1DG61, LQ104S1DG21), 12,1" (LQ121S1DG41, LQ121S1LG41). Технические характеристики этих и аналогичных им дисплеев корпорации Sharp с размерами диагонали 10,4" и 12,1" приведены соответственно в табл. 2 и 3. Внешний вид конструкции ЖК-дисплея LQ104V1DG51 серии Strong LCDs показан на рис. 4.

Новая технология задней подсветки позволила обеспечить в дисплеях Strong LCDs яркость 500 кд/м<sup>2</sup>. Для сравнения: дисплей ноутбука имеет типовое значение яркости излучения около 100 кд/м<sup>2</sup>. Количество воспроизводимых цветов доведено до 262 144, а ресурс ламп модуля задней подсветки составляет 80 000 часов непрерывной работы против 25 000...40 000 часов у обычных систем задней подсветки. Такой ресурс (почти 10 лет) создаёт условия для значительного сокращения эксплуатационных расходов, особенно для тех применений, где в принципе все виды ремонтных работ затруднены или тре-

буют много времени. Если всё-таки возникает необходимость замены модуля задней подсветки, то благодаря конструктивным особенностям данных дисплеев это можно сделать быстро и легко даже в полевых условиях. Использование в дисплеях Strong LCDs нового жидкого кристалла позволяет им функционировать в диапазоне температур от -10 до +65°С (диапазон температур хранения составляет от -30 до +80°С), который существенно шире традиционного для ЖК-дисплеев диапазона рабочих температур 0...+40°С. Оригинальная механическая конструкция, минимизация общего количества деталей и их особая компоновка делают дисплеи Strong LCDs по сравнению с обычными ЖК-дисплеями более устойчивыми к ударным и вибрационным воздействиям, а также давлению на поверхность экрана (особенность, обеспечивающая долгосрочную работу изделий в составе мониторов с сенсорными экранами).

Основные сферы применения дисплеев Strong LCDs включают в себя



Рис. 4. Внешний вид конструкции 10,4-дюймового ЖК-дисплея LQ104V1DG51 серии Strong LCDs

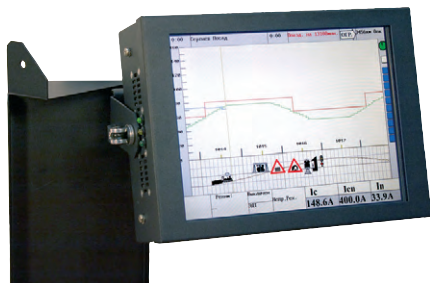


Рис. 5. Бортовой компьютер производства фирмы Fastwel, предназначенный для применения на железнодорожном транспорте в системах автоведения электровозов ЧС2, ЧС7, ВЛ10 (в компьютере использован дисплей LQ104V1DG51 фирмы Sharp)

промышленные и транспортные (рис. 5) системы управления, медицинские приборы и оборудование для наружных применений. Например, в промышленных условиях они могут устанавливаться на вибрирующем или подвижном оборудовании, а при наружных применениях использоваться в качестве мониторов с сенсорными экранами на насосных и заправочных станциях, в автоматических справочных устройствах и т.п.

**Рекомендации для некоторых видов применения**

В настоящее время быстро развивается рынок информационных киосков. Эти устройства находят всё новые применения на вокзалах, в аэропортах, супермаркетах, аптеках, розничных магазинах, больницах, административных учреждениях и т.д. Для используемых в

составе информационных киосков средств отображения информации главными требованиями являются большой угол обзора (как по горизонтали, так и по вертикали), высокая яркость и чёткость изображения, большое количество воспроизводимых цветов. Все эти требования направлены на обеспечение чёткого и однозначного визуального восприятия изображения на экране с разных точек пространства перед информационным устройством.

Для таких применений рекомендуется применять следующие модели ЖК-дисплеев Sharp:

- LQ084V1DG21,
- LQ10D421,
- LQ104V1DG51,
- LQ121S1DG11,
- LQ150X1LW71N,
- LQ201U1LW01.

Технические характеристики дисплеев LQ150X1LW71N и LQ201U1LW01 из этого списка представлены в табл. 4.

Для удобства потенциальных пользователей в табл. 5 представлено дополнительное оборудование (DC/AC-инверторы и комплекты кабелей), необходимое для подключения дисплеев, приведённых в таблицах 1-4.

**Игровая индустрия** стала крупным потребителем дисплеев. Рынок игровых устройств и автоматов является чрезвычайно требовательным к стоимости используемых технических средств, поэтому традиционно ориентируется на ЭЛТ-дисплеи. Как только уровень цен на плоскочастотные дисплеи стал снижаться, преимущества в

габаритах и потребляемой мощности сделали ЖК-технологии более привлекательной для игровой индустрии. Для таких применений корпорация Sharp позиционирует следующие модели:

- LQ10D421,
- LQ121S1DG11,
- LQ64D341,
- LQ150X1LW71N.

**Стационарное испытательное и измерительное оборудование** в промышленных условиях, как правило, подвергается воздействию большого набора внешних факторов, параметры которых могут изменяться в широком диапазоне. Поэтому дисплеи, используемые таким оборудованием, должны не только иметь необходимые размеры экрана для отображения измерительной информации в требуемом формате, но и быть устойчивыми к изменениям внешней освещённости, температуры окружающей среды и т.д. Ввиду такой специфики требований только очень немногие ЖК-дисплеи принимаются промышленностью. Есть среди них и дисплеи Sharp, большой угол обзора которых делает возможными повороты на углы около 180° в различных установочных вариантах, а уровни яркости и показатели надёжности отвечают самым высоким требованиям, принятым в промышленности:

- LM057QB1T04,
- LM057QBTT05,
- LM057QC1T01,
- LM057QCTT03,
- LM64K104,
- LQ10D421.

Таблица 3

12,1-дюймовые ЖК-дисплеи фирмы Sharp для промышленного применения

Технические характеристики	LQ12S41	LQ121S1DG11	LQ121S1DG31	LQ121S1DG41	LQ121S1LG41
Разрешение, пиксел	800×600	800×600	800×600	800×600	800×600
Яркость, кд/м²	270	250	300	350	350
Шаг пикселей, мм	0,3075×0,3075	0,3075×0,3075	0,3075×0,3075	0,3075×0,3075	0,3075×0,3075
Контрастность	300:1	300:1	300:1	300:1	300:1
Время электрооптического отклика (включение/выключение пиксела), мс	15/30	15/30	15/30	15/30	15/30
Количество воспроизводимых цветов	262 144	262 144	262 144	262 144	262 144
Угол обзора (по горизонтали/вертикали), градус	140/110	140/110	140/110	140/110	140/110
Входной видеосигнал	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)	Дискретный 18-битовый RGB (6 бит/цвет)
Размер рабочего поля, мм	246×184,5	246×184,5	246×184,5	246×184,5	246×184,5
Потребляемая мощность, Вт	7,4	7,4	7,2	7,2	7,2
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	290×225×13,2	290×225×13,2	276×209×14	276×209×11	276×209×11
Масса, кг	0,990	0,830	0,775	Не более 0,775	Не более 0,775
Диапазон рабочих температур/температур хранения, °С	0...+50/-25...+60	0...+50/-25...+60	0...+50/-25...+60	-10...+65/-30...+70	-10...+65/-30...+70
Ресурс ламп модуля задней подсветки, ч	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Интерфейс	КМОП	КМОП	КМОП	КМОП	LVDS

Таблица 4

15- и 20,1-дюймовые ЖК-дисплеи фирмы Sharp для промышленного применения

Технические характеристики	LQ150X1LW71N	LQ201U1LW01
Размер по диагонали, дюйм (см)	15 (38)	20,1 (51)
Разрешение, пиксел	1024×768	1600×1200
Яркость, кд/м <sup>2</sup>	250	220
Шаг пикселей, мм	0,297×0,297	0,255×0,255
Контрастность	400:1	350:1
Время электрооптического отклика, мс	25	25
Количество воспроизводимых цветов	16 млн.	16 млн.
Угол обзора (по горизонтали/вертикали), градус	170/170	170/170
Входной видеосигнал	Дискретный 24-битовый RGB (8 бит/цвет)	Дискретный 24-битовый RGB (8 бит/цвет)
Размер рабочего поля, мм	304,1×228,1	408×306
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	331,6×254,76×12,5	436×335×27,5
Масса, кг	1,3	3,8
Диапазон рабочих температур/температур хранения, °С	0...+50/-25...+60	0...+50/-25...+60
Ресурс ламп модуля задней подсветки, ч	50 000	50 000
Интерфейс	LVDS	LVDS

**Испытательная и измерительная портативная аппаратура для наружного применения** требует дисплеев с высокими эксплуатационными параметрами. В составе такой аппаратуры ЖК-дисплеи могут быть использованы в качестве обычных индикаторных и видеоконтрольных устройств или в качестве узла сложной системы. Следующие модели дисплеев Sharp рекомендуются для подобных применений благодаря своим небольшим посадочным размерам, широкому диапазону рабочих температур, большим углам обзора, способности формировать воспринимаемое изображение в условиях прямой солнечной засветки, устойчивости к механическим ударам и вибрации:

- LM64K104,
- LQ104V7DS01,
- LQ64D341,
- LQ035Q7DB02.

**Морские навигационные системы** требуют применения малопотребляющих, компактных, лёгких дисплеев. Такие дисплеи обязательно должны быть цветными для улучшения условий считывания и восприятия навигационной информации. Ввиду того что условия морского применения могут меняться от полной темноты до яркого солнечного освещения, здесь целесообразно применять ЖК-дисплеи Sharp с повышенной яркостью или выполненные по технологии Advanced TFT для гарантированного восприятия информации вне зависимости от того, каким образом и где установлено навигационное оборудование. Для применения в составе навигационных систем рекомендуются следующие модели дисплеев Sharp:

- LQ035Q7DB02,
- LQ084V1DG21,
- LQ084S3DG01,
- LQ121S1DG11,
- LQ121S1DG31,
- LQ64D341,
- LQ064V3DG01.

### Дисплеи для медицинской электронной аппаратуры

Анализ изображений является основой медицинской диагностики при разных видах обследования. Возможности современных ЖК-дисплеев позволяют им заменить традиционные ЭЛТ-дисплеи в данной области. Этому способствует и тот факт, что изображение на ЖК-дисплее не поддается влиянию сильных магнитных полей широко используемых в медицине магнитно-резонансных установок. Улучшение

динамических параметров, повышение цветовой насыщенности изображения, увеличение углов обзора и разрешения приводят к постоянному расширению доли TFT ЖК-дисплеев в составе **медицинской аппаратуры**. Для таких применений рекомендуются следующие модели ЖК-дисплеев Sharp:

- LQ10D421,
- LQ121S1DG31,
- LQ201ULW01,
- LQ150X1MW21.

Для **портативного диагностического оборудования** требуются дисплеи с высокими эксплуатационными характеристиками, способные обеспечить достоверное и надёжное отображение информации в условиях воздействия внешних дестабилизирующих факторов. Корпорация Sharp в таких случаях рекомендует следующие модели:

- LQAW136,
- LQ64D341,
- LQ064V3DG01,
- LQ084V1DG21,
- LQ084S3DG01,
- LQ057Q3DC02,
- LQ104V1DG51,
- LQ104V1DG61.

### Дисплеи для ПЭВМ, телевизоров и мониторов большого формата

Описание областей применения TFT ЖК-дисплеев, выпускаемых корпорацией Sharp, было бы неполным, если хотя бы кратко не были бы упомянуты дисплеи для ПЭВМ и телевизоров, благодаря которым корпорация приоб-

рела всемирную известность в самых широких кругах потребителей.

**Настольные дисплеи для компьютеров** должны в меньшей мере, чем дисплеи специального назначения, обладать высоким разрешением, хорошей цветностью, широкими мультимедийными возможностями — и всё это при доступной стоимости. ЖК-дисплеи смогут полностью заменить ЭЛТ-дисплеи только тогда, когда продемонстрируют устойчиво высокие цветовые показатели при больших углах обзора. Для достижения этой цели в корпорации Sharp разрабатываются новые технологии. Например, технология ASV обеспечивает достаточно большие углы обзора при высоких динамических характеристиках и поддержании контрастного отношения. Для настольных компьютеров рекомендуются следующие модели ЖК-дисплеев:

- LQ150X1DG16,
- LQ150X1MW21,
- LQ181E1LW31,
- LQ181E1DW21,
- LQ201ULW01.

Дисплеи большого формата являются результатом разработки ЖК-панелей для **бытового телевидения**. Эти дисплеи производятся с размерами по диагонали от 27 до 42 дюймов и апексом (отношением сторон) 16:9. При их изготовлении применяются технологии ASV и Black TFT.

В 2004 году корпорация Sharp продемонстрировала прототип ЖК-дисплея с диагональю 45 дюймов, способного воспроизводить

Инверторы DC/AC и комплекты кабелей для подключения ЖК-дисплеев фирмы Sharp

Модель ЖК-дисплея	Размер по диагонали, дюйм	Количество ламп задней подсветки	Инверторы с поддержкой режима регулирования яркости	Инверторы без поддержки режима регулирования яркости	Тип кабеля для подключения инвертора	Тип кабеля для подключения к системе управления
LQ038Q5DR01	3,8	1	CXA-L0612A-VJL	—	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-ADA-LQ038
LQ5AW136	5	1	CXA-L0612A-VJL	CXA-M10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-ADA-PITCH-22-P100-TOP
LQ057Q3DC02	5,7	1	CXA-L0612-VJR	—	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-ADA-PITCH-33P-0.50
LQ64D341	6,4	2	CXA-0214	CXA-M10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10D3xx-DAT-700
LQ065T9DR52U	6,5	1	CXA-L0612A-VJL	—	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-ADA-DF9-40-SET-500
LQ070T5DR01	7	2	CXA-L0612A-VJL	—	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-ADA-DF9-40-SET-500
LQ084V1DG21	8,4	1	CXA-L0612A-VJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	—
LQ10D368	10,4	1	CXA-L0612A-VJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10D3xx-DAT-700
LQ104V1DG21	10,4	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10D3xx-DAT-700
LQ104V1DG31	10,4	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10D3xx-DAT-700
LQ104V1DG51	10,4	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10D3xx-DAT-700
LQ104S1DG21	10,4	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0500-0500FK	ESS-LQ10DSxx-DAT-700
LQ12S41	12,1	2	CXA-0217	CXA-P10L-L	—	—
LQ121S1DG11	12,1	2	CXA-0217	CXA-P10L-L	ESS-LQD412-BACK-KA	ESS-LQ10DSxx-DAT-700
LQ121S1DG31	12,1	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0700-0500FK	ESS-LQ10DSxx-DAT-700
LQ121S1DG41	12,1	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0700-0500FK	ESS-KAB-FI-S20S-xxx
LQ121S1LG41	12,1	2	CXA-P1212B-WJL	CXA-P10L-L	ESS-KAB-51021-0700-0500FK	ESS-KAB-FI-S20S-xxx
LQ150X1LW71N	15	4	CXA-0349	—	ESS-LQ14D412-BACK-KA	ESS-ADA-LQ14X01-500
LQ201U1LW01	20,1	6	ERGM5262811	—	ESS-KAB-51021-1500-0500FK	ESS-LQ201U1LW01-500RK

1080-строчный видеосигнал с разрешением 1920×1080 пикселей без масштабирования изображения. Это первый 45-дюймовый дисплей Sharp, рассчитанный на серийный выпуск. Он предназначен для использования в качестве информационного или рекламного табло и имеет контрастное отношение 800:1, время отклика 15 мс, угол обзора 170°. Однако рынок требует дисплеев с ещё большими размерами, и в ответ на это корпорация Sharp продемонстрировала на выставке CEATEC в октябре 2004 года ЖК-дисплей с размерами диагонали 65 дюймов и разрешением 1920×1080 пикселей. В корпорации

уверены, что в состоянии со временем уменьшить цену таких изделий до величин, сопоставимых с ценой газоразрядных индикаторных панелей больших форматов.

#### Вместо заключения

В продолжении данной статьи планируется рассказать об используемых корпорацией Sharp технологиях изготовления ЖК-дисплеев с активной матрицей ТПТ. Этими технологиями во многом определяются высокие эксплуатационные характеристики дисплеев, представленных в первой части материала. Кроме того, планируется

отдельно рассмотреть проблему выбора DC/AC-инверторов для разных моделей ЖК-дисплеев. ●

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жданкин В.К. Плоскопанельные жидкокристаллические дисплеи повышенной яркости // Современные технологии автоматизации. — 2004. — № 2.

**В.К. Жданкин** —  
сотрудник фирмы ПРОСОФТ  
119313 Москва, а/я 81  
Телефон: (095) 234-0636  
Факс: (095) 234-0640  
E-mail: victor@prosoft.ru

## Лучшее оборудование для систем PC/104



Your ePlatform Partner

ADVANTECH

DIAMOND SYSTEMS  
CORPORATION

Fastwel

hilscher  
COMPETENCE IN  
COMMUNICATIONLIPPERT  
the embedded PC Company

OCTAGON SYSTEMS®

#30

PROSOFT®

МОСКВА  
С.-ПЕТЕРБУРГ  
ЕКАТЕРИНБУРГТелефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru  
Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru  
Телефон/факс: (343) 376-2820/2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoftsystems.ru



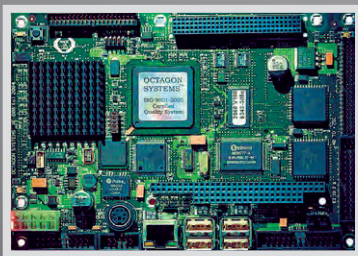


OCTAGON SYSTEMS®

# ЗНАК СИЛЫ. OCTAGON



## ВЫСОКОНАДЕЖНЫЕ ОДНОПЛАТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ



- Среднее время безотказной работы – более 10 лет
- -40...+85°C
- Вибрация до 5g
- Удары до 20g
- Производительность до Pentium III 800 МГц
- Все стандартные интерфейсы на одной плате
- Шина расширения PC/104 и PC/104-Plus
- Поддержка QNX, Windows CE/XPe, Linux

Широкий выбор изделий: PC-600, PC-680, PC-770, XE-800

Официальный дистрибьютор –  
компания ПРОСОФТ  
(095) 234-0636 • [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

#5



Всеволод Киселёв

## Промышленные компьютеры Advantech: от комплектующих к решениям

В статье рассматриваются наиболее интересные новинки компании Advantech: промышленные материнские платы формата ATX, новые модификации корпусов, адаптированные для этих изделий, промышленная видеокарта с интерфейсом AGP. Так как в последнее время наблюдается явная тенденция роста интереса заказчиков не к самим комплектующим, а к законченным решениям, часть материала посвящена подробному рассмотрению преимуществ, которые несёт приобретение собранных, протестированных и полностью укомплектованных промышленных компьютеров (ПК) и серверов. Особое внимание уделяется описанию обновлённых моделей популярной линейки готовых решений Advantech SYS.

Тайваньская компания Advantech уже более 20 лет производит устройства для промышленной автоматизации. Спектр предлагаемых ею решений чрезвычайно широк и включает в себя множество изделий от различного рода контроллеров до серверов-«лезвий». Одним из наиболее популярных и активно развивающихся направлений работы компании является производство комплектующих для компьютеров и серверов, призванных работать в жёстких условиях эксплуатации. Подобные решения востребованы в системах автоматизации на предприятиях энергетической, нефтегазовой, металлургической отраслей, на транспорте и в других областях, а также в телекоммуникационных приложениях.

### Всё на благо заказчика

Стараясь удовлетворить запросы самых взыскательных пользователей, компания Advantech представляет полный спектр продукции, необходимой для создания промышленных компью-

терных систем. Наличие в номенклатуре товаров нескольких десятков процессорных плат, материнских плат, корпусов, пассивных объединительных панелей предоставляет пользователю широчайшую свободу выбора. Размеры систем, которые можно собрать из комплектующих Advantech, варьируются от 1U до 7U, в последние можно установить до 20 полноразмерных плат. Тип установленного процессора может варьироваться от модели с низким уровнем энергопотребления, не требующей активного охлаждения, до настоящих чемпионов по производительности с частотой более 3 ГГц. Подобное изобилие решений позволяет каждому заказчику создавать уникальные системы, максимально подходящие для его задач.

Вся продукция, производимая компанией Advantech, разрабатывается со строгим соблюдением стандартов, это касается габаритных размеров, интерфейсов ввода-вывода, разъёмов и так далее. Подобный подход обеспечивает совместимость производимых уст-

ройств и возможность составлять гибкие конфигурации. Пользователь может выбрать решение с нужными ему уровнем производительности и сочетанием слотов расширения, а затем выбрать корпус и блок питания, оптимально подходящие для его приложения, и быть уверенным в их совместной стабильной работе.

При разработке устройств для промышленной автоматизации компания Advantech ставит во главу угла их последующую долговременную доступность. Для моделей выбираются качественные компоненты с долгим временем жизни. Вся продукция имеет продолжительный жизненный цикл, длительность которого составляет по меньшей мере 3-5 лет. Подобный подход значительно уменьшает затраты пользователей на разработку новых решений, проведение тестов на совместимость и другие расходы, связанные с ориентацией на быстропреходящие «обычные» компьютерные решения.

Перед выпуском продукции на рынок Advantech проводит многочислен-

ные тесты, чтобы иметь уверенность в том, что удалось получить разработку максимально возможного качества. Инженеры стараются вносить минимальные изменения во время всего жизненного цикла изделия. Производство устройств со стабильным дизайном уменьшает риск некорректной работы, что может быть вызвано частыми модификациями изделий.

Уделяя большое внимание качеству продукции, компания Advantech специально отбирает только надёжные компоненты, что позволяет её изделиям непрерывно работать в жёстких условиях эксплуатации. Среднее время наработки на отказ (MTBF) у производимой продукции варьируется в пределах 50000-65000 часов, что составляет примерно 6-7 лет.

### ТОВАР ЛИЦОМ

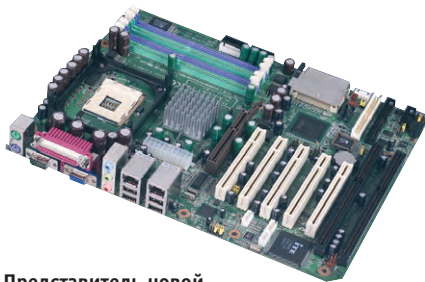
Одним из самых значительных событий в работе компании Advantech по производству комплектующих для ПК является появление нового модельного ряда — промышленных материнских плат формата ATX. Все они в своём названии имеют аббревиатуру AIMB, что является сокращением от Advantech Industrial MotherBoard (промышленная материнская плата Advantech). Платы прежде всего предназначены для пользователей, которые привыкли применять устройства для офисной автоматизации, но хотели бы получить решения с большим сроком доступности, надёжностью и функциональностью, свойственными промышленным системам. Их также могут использовать заказчики, которым не требуются компьютеры с количеством слотов расширения для периферийных плат более 7. При разработке серии AIMB инженерами были учтены вопросы совместимости: все модели имеют такие же разъёмы, как и полноразмерные процессорные платы, что значительно облегчает модернизацию компьютеров до классических промышленных систем, обладающих значительно большей гибкостью и возможностями по расширению.

Все устройства новой линейки построены на современных наборах сис-

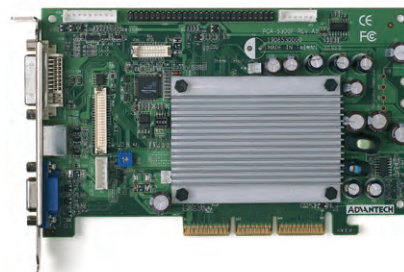
темной логики компании Intel (845-875) и поддерживают процессоры Intel Pentium 4 с частотой выше 3 ГГц. Более половины из них оснащены полнофункциональным слотом AGP 4x или 8x, что позволяет комплектовать компьютеры на их основе современными графическими ускорителями для работы с ресурсоёмкими трёхмерными приложениями. ПК на базе классических процессорных плат такой возможности, как правило, лишены.

### AIMB-742

Наиболее перспективной моделью в новом линейном ряду является AIMB-742. Она построена на базе чипсета Intel 865G(V) и поддерживает процессоры Intel Pentium 4 с частотой до 3,4 ГГц (L2-кэш 1 Мбайт, системная шина 800 МГц). Все модели платы оснащены встроенным в чипсет графическим адаптером Intel Extreme Graphics 2, а некоторые (на основе Intel 865G) одновременно и слотом AGP 8x, что предоставляет пользователю свободу в конфигурировании видеоподсистемы компьютера. Для установки плат расширения предусмотрено не только 5 слотов PCI 32 бит/33 МГц, но и 2 (!) слота ISA 16 бит/8 МГц, что очень актуально для систем промышленной автомати-



Представитель новой линейки промышленных материнских плат формата ATX — AIMB-742



Первая промышленная видеокарта Advantech с интерфейсом AGP — PCA-5640

зации. Для подключения жёстких дисков и оптических приводов AIMB-742 оснащена двухканальными контроллерами с интерфейсом UltraATA/100 (до 4 устройств) и SerialATA (до 2 устройств). По специальному заказу может поставляться модификация платы с разъёмом CompactFlash для подключения твердотельных дисков.

Пользователю предоставляется широкий выбор вариантов сетевых интерфейсов платы, от одинарного Fast Ethernet до двойного Gigabit Ethernet. Для подключения периферийных устройств предусмотрены популярные

интерфейсы RS-232 (2 порта) и USB 2.0 (8 портов). В наличии также параллельный порт, 2 порта PS/2, аудиоразъёмы.

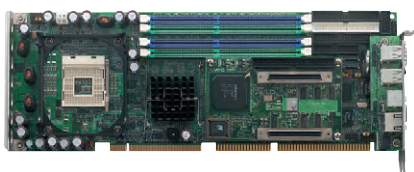
Надёжной работе платы способствует наличие системы автоматического резервирования и восстановления настроек CMOS, а также программируемый сторожевой таймер с интервалом от 1 до 255 секунд.

### PCA-5640

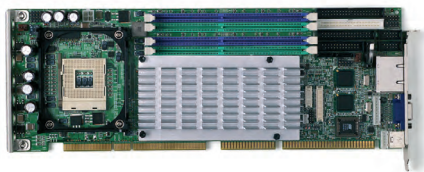
Спектр продукции компании Advantech не ограничивается только базовыми компонентами для создания промышленных систем. Чтобы максимально полно удовлетворить нужды пользователя, компания выпускает различные периферийные устройства. Подобный подход к формированию номенклатуры товаров значительно облегчает задачу по составлению полных конфигураций стабильно работающих промышленных систем. В 2004 году портфель решений компании пополнился ещё одной новой категорией продукции — промышленными видеокартами. Наиболее интересной моделью является графический ускоритель PCA-5640. Он предназначен для работы с современными трёхмерными приложениями и аппаратно поддерживает спецификации

DirectX 9.0 и OpenGL. Основой адаптера является мобильная версия чипа ATI Radeon 9600 Pro, что определяет низкий уровень энергопотребления контроллера и отсутствие необходимости в активном охлаждении, что, в свою очередь,

положительно сказывается на надёжности работы и уменьшает совокупную стоимость владения. Карта оснащена DDR-памятью объёмом 64 Мбайт, что обеспечивает высокую скорость прорисовки 3D-изображений. Ещё одной важной особенностью платы является возможность одновременной работы с двумя дисплеями и наличие порта TV-out; пользователю доступны 6 вариантов двухдисплейных конфигураций. PCA-5640 создана для работы в расширенном температурном диапазоне и может успешно противостоять таким воздействиям, как вибрации и удары.



Популярная процессорная плата с интерфейсом PICMG — PCA-6187



Вершина модельного ряда процессорных плат — PCA-6188

### ПОЛНОРАЗМЕРНЫЕ ПРОЦЕССОРНЫЕ ПЛАТЫ С ИНТЕРФЕЙСОМ PICMG

За многие годы работы на рынке промышленной автоматизации компания Advantech заслуженно приобрела репутацию лидера в области производства процессорных плат PICMG. Все модели совместимы со стандартом PICMG 1.0 и являются предпочтительным решением для промышленных приложений, таких как автоматизация производства, транспортные и военные системы, компьютерная телефония, контроль состояния окружающей среды. Компания Advantech постоянно поддерживает очень широкую номенклатуру PICMG-плат, в которую входят модели как для ЦП, которые уже давно присутствуют на рынке, так и для современных процессоров. На сегодняш-

ний день наиболее интересными являются следующие платы: PCA-6187 и PCA-6188.

#### PCA-6187

Основой PCA-6187 является набор системной логики Intel 865G+ICH5. На плату можно установить процессор Intel Pentium 4/Celeron с системной шиной 400/533/800 МГц и память класса PC2100/PC2700/PC3200 объемом до 4 Гбайт. PCA-6187 поддерживает шины PCI 32 бит/33 МГц и ISA. Она имеет встроенные видеоадаптер и до двух сетевых контроллеров с интерфейсом Gigabit Ethernet. Для подключения приводов предусмотрены контроллеры UltraATA/100 и SerialATA. Среди портов для подключения периферии присутствуют 2 последовательных, параллельный, 6 USB 2.0. Плата

оснащена системой автоматического резервирования и восстановления настроек CMOS, а также программируемым сторожевым таймером.

#### PCA-6188

Вершиной линейного ряда процессорных плат Advantech является модель PCA-6188, которая предназначена для ресурсоемких приложений с интенсивным обменом данными. Она построена на связке северного и южного мостов Intel 875P+ESB6300 и поддерживает шины PCI (PCI 64 бит/33/66 МГц, PCI-X 64 бит/66 МГц) и ISA. На плату можно установить процессор Intel Pentium 4 с частотой до 3,4 ГГц (1 Мбайт кэш L2, системная шина 800 МГц) и до 4 Гбайт ОЗУ класса PC3200 (DDR400) с автоматической коррекцией ошибок. Так как северный мост платы не имеет встроенного графического ядра, то на ней установлена мобильная версия видеоконтроллера ATI Radeon 9600 Pro с 64 Мбайт DDR-памяти, что не только позволяет ей работать с современными трёхмерными приложениями, но и обеспечивает поддержку двухдисплейных конфигураций. Как и у всех современных

# SIEMENS

Начните с простого:  
начните с LOGO!

- Поставка со склада
- Образцы для тестирования
- Техническая поддержка по всей стране



**НОВЫЙ ТРЕНИНГ**

«Универсальные логические модули LOGO! фирмы Siemens»

**Звоните и записывайтесь!**

Телефон: (095) 234-06-36 доб. 547

Сайт: [www.prosoft.ru/courses](http://www.prosoft.ru/courses)

**#150**

**PROSOFT®**

**МОСКВА  
С.-ПЕТЕРБУРГ  
ЕКАТЕРИНБУРГ**

Телефон: (095) 234-0636 • факс: (095) 234-0640 • E-mail: [info@prosoft.ru](mailto:info@prosoft.ru) • Web: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)  
Телефон: (812) 325-3790 • факс: (812) 325-3791 • E-mail: [root@spb.prosoft.ru](mailto:root@spb.prosoft.ru) • Web: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)  
Телефон/факс: (343) 376-2820/2830 • E-mail: [info@prosoft.ural.ru](mailto:info@prosoft.ural.ru) • Web: [www.prosoft.ural.ru](http://www.prosoft.ural.ru)



**Корпус для промышленных ПК начального уровня IPC-510**

моделей, для подключения жёстких дисков и оптических приводов предусмотрено 2 интерфейса: UltraATA/100 и SerialATA. PCA-6188 обладает широким спектром интерфейсов для подключения периферийных устройств, включающим в себя последовательный (2 порта), параллельный (1 порт), USB 2.0 (6 портов). Богатые функциональные возможности платы дополняют система автоматического резервирования и восстановления настроек CMOS и программируемый сторожевой таймер.

### **Корпуса для промышленных компьютеров**

Компания Advantech производит широкий спектр корпусов для монтажа в 19" стойки. В последнее время в связи с появлением в модельном ряду промышленных материнских плат в спектре корпусов произошли соответствующие изменения: в нём становится всё больше модификаций с их поддержкой. Многие корпуса оснащены резервированными блоками питания, системами оповещения о сбоях и предназначены для создания систем, обслуживающих критически важные приложения, остановка которых крайне нежелательна.

В номенклатуре корпусов компании Advantech появились такие модели, как ACP-1000MB, ACP-2000MB и другие (буквы «MB» в названии означают совместимость с материнскими платами ATX), которые являются модификациями корпусов для процессорных плат с интерфейсом PICMG, уже давно присутствующими на рынке.

Одной из наиболее интересных новинок последнего времени является корпус IPC-510, который по сути является бюджетным аналогом очень популярного корпуса IPC-610. Он представляет собой монтируемый в 19" стойку корпус для промышленного компьютера, его высота является стандартной

для изделий такого класса и равна 4U, глубина же составляет всего 450 мм (у IPC-610 этот параметр может превышать 500 мм). IPC-510 может комплектоваться как 14-слотовыми объединительными панелями со слотами PCI/ISA, так и полноразмерными материнскими платами формата ATX. Среди доступных для заказа модификаций присутствуют модели с предустановленными современными блоками питания мощностью 250 или 300 Вт. В корпусе можно установить до 5 различных приводов, так как он имеет 3 отсека формата 5,25" и 2 трёхдюймовых отсека — внешний (для дисководов) и внутренний (для жёсткого диска). Для удобного подключения клавиатуры, мыши, а также различных периферийных устройств на передней панели предусмотрены разъёмы PS/2 и USB. Конструкция IPC-510, в частности, наличие в ней ребра жёсткости, резиновых уплотнителей для плат, антивибрационного крепления корзины для накопителей, позволяет применять системы, собранные на базе этой модели, в жёстких промышленных условиях, где трудно избежать вибраций и ударов. IPC-510 — это экономичное решение с отличным соотношением цена/качество, которое прекрасно подходит для создания промышленных систем начального уровня, таких как станции операторов АСУ или станции технологического управления объектами.

Кроме корпусов для монтажа в 19" стойки, компания Advantech выпускает широкий набор корпусов для промышленных компьютеров настольного/настенного исполнения. Их отличительными свойствами являются компактность и способность работать в жёстких условиях эксплуатации. Эти модели можно жёстко закрепить на любую поверхность, как-то: пол, потолок, стена. Как правило, данные корпуса совместимы только с процессорными платами с интерфейсом PICMG и благодаря этому системы на их основе, несмотря на свою компактность, обладают отличными возможностями по расширению. Даже в самую миниатюрную модель можно установить, как минимум, 3 периферийные платы, а максимальное их число составляет 7. Конструкция этих корпусов позволяет применять системы, собранные на их основе, в жёстких промышленных условиях, где трудно избежать вибраций и ударов.

### **IPC-7220**

Поздней осенью 2004 года в номенклатуре поставок Advantech появилась модель, которая расширяет представление о корпусах для промышленных ПК настольного/настенного исполнения. Это корпус IPC-7220, который является единственным в своем роде решением, поддерживающим установку полноразмерных материнских плат формата ATX (и не поддерживающим установку пассивных объединительных плат). Таким образом, собранные в нём системы являются максимально близким аналогом обычных офисных компьютеров, но обладающим способностью работать в жёстких промышленных условиях. Корпус может комплектоваться одиночными и резервированными блоками питания мощностью до 400 Вт. В нём можно установить до 4 различных приводов, так как он имеет 2 отсека формата 5,25" и 2 трёхдюймовых отсека (внешний и внутренний). Под платы расширения в корпусе предусмотрено 7 отсеков. Можно сказать, что IPC-7220 является



**Первый промышленный корпус настольного/настенного исполнения с поддержкой материнских плат формата ATX — IPC-7220**



**Внутреннее устройство корпуса IPC-7220**

своеобразным аналогом корпуса IPC-6908, который поддерживает процессорные платы с интерфейсом PICMG и 8-слотовые объединительные панели. Общую стоимость владения этой моделью снижают легкозаменяемые вентиляторы и фильтры, а также индикационное табло на передней панели, информирующее пользователя о состоянии системы. IPC-7220 — это решение, которое прекрасно подходит для создания настольных/настенных промышленных компьютеров с повышенными надёжностью и функциональностью.

### От комплектующих в коробках до коробок с решениями

Идя навстречу пожеланиям своих клиентов, компания ПРОСОФТ предлагает не только сборку промышленных компьютеров на заказ, но и новый модельный ряд готовых промышленных ПК и серверов Advantech SYS.

Для того чтобы заказчик смог получить полностью готовое решение, номенклатура поставок включает теперь не только основные компоненты для ПК и серверов производства Advantech (корпуса, процессорные платы, объединительные панели, БП...), но и все остальные необходимые комплектующие, такие как процессоры, память, различные контроллеры, жёсткие диски и т.п.

Кроме того, имеется возможность заказать не просто полностью собранный и укомплектованный компьютер, но и компьютер с установленной и настроенной операционной системой (особенно это актуально для серверов). В частности, поставляются готовые решения с предустановленными операционными системами семейства Microsoft Windows.

Стоит отметить, что конфигурации всех компьютеров/серверов линейки Advantech SYS были выработаны после тщательного анализа спроса российских пользователей на данную продукцию. Немаловажно, что гарантия на все модели составляет 2 года, что больше гарантийного срока каждой из комплектующих в отдельности. Кроме этого, покупка готовых систем несет еще целый ряд преимуществ.

### 5 плюсов законченных решений

1. Покупка готовых решений по сравнению с покупкой компонентов и

последующей самостоятельной сборкой позволяет значительно сократить время проверки и приведения оборудования в готовность, так как исключены негативные ситуации:

- недозаказ необходимых комплектующих (соответственно придется дозаказывать и ждать);
- некорректное составление конфигурации (одна из комплектующих не подходит или работает некорректно — надо менять, если это возможно, и заказывать другую, и, вероятно, опять ждать);
- проблемы работоспособности на программном уровне, некорректная настройка системы, драйверов и приложений (заказчику придется тратить силы и время на общение со службами технической поддержки);
- выход из строя комплектующих при самостоятельной сборке.

2. Заказчик получает технически обработанное, ранее многократно проверенное специалистами и другими клиентами решение, которое собрано в расчёте на неблагоприятные условия эксплуатации и гарантированно работает. Для обеспечения высокого качества промышленных компьютеров и серверов была создана лаборатория, задачами которой являются как входной контроль качества комплектующих, так и полное предпродажное тестирование готовых решений. В частности, 100% компьютерных систем проходят обязательные восьмичасовые испытания на стабильность работы в термической камере при температуре 40°C, а также проверку на полную совместимость с операционной системой семейства Windows. Более того, пользователь имеет возможность заказать специальное тестирование приобретаемых им компьютеров, отвечающее его требованиям к надёжности.

3. Срок поставки законченных решений меньше, чем набора комплектующих по выбору заказчика. Это связано с тем, что ПРОСОФТ планирует поставки комплектующих для своих моделей линейки Advantech SYS и поддерживает определённый складской запас, а для заказчиков других систем отдельные комплектующие часто поставляются на заказ.

4. При покупке заказчик получает сертифицированное изделие, а не



Станция оператора ACU IPC-510-SYS1-4

набор комплектующих. Это означает, что в случае продажи отдельных компонентов поставщик несет ответственность только за то, что каждый из них в отдельности работает. За то, что они будут надёжно работать вместе, в этом случае отвечает сборщик изделия. Цена такого риска часто несоизмерима со стоимостью всего компьютера, не только его сборки. На сегодняшний день производство компьютеров имеет сертификат качества ISO 9001, а сами системы — сертификаты соответствия (Ростеста), гигиенический и системы «Связь». Наличие последнего означает, что все представители модельного ряда Advantech SYS могут применяться в сетях связи в качестве серверов электронной почты с доступом по протоколам SMTP, POP3, IMAP4, серверов службы доступа к информационным ресурсам по протоколам HTTP, FTP, NNTP, серверов DNS и серверов RADIUS с подключением к сетям передачи данных по протоколу IP.

5. Таким образом, готовые решения имеют меньшую суммарную стоимость владения и в конечном итоге обходятся дешевле.

Кроме того, нужно отметить, что при изменении какого-либо компонента сборки на его более современную модель изготовитель заботится о поддержании конструктивной, функциональной и программной совместимости изделия.

В итоге покупка готовых решений позволяет сосредоточить усилия на решении вопросов автоматизации, реорганизации бизнеса, запуска технологических линий и т.п. и не думать о драйверах, вентиляторах, блоках питания, частотах шины и т.п. При автоматизации технологических процессов компьютер является не самым дорогим компонентом, но весьма значимым, задержка с вводом его в эксплуатацию препятствует запуску всей системы и



**Станция технологического управления  
IPC-510-SYS2-1**

может привести к значительным потерям. Выбирая, что купить: готовую систему или набор модных компонентов для самосбора — лучше оценивать, к каким потерям может привести 1 день вынужденного простоя из-за случайной задержки с готовностью компьютера.

### Станции операторов АСУ

Промышленные ПК Advantech IPC-510-SYS1-3 и IPC-510-SYS1-4 представляют собой рабочие станции операторов АСУ. Они предназначены для заказчиков, которые требуют высокой вычислительной мощности для работы с современными приложениями и одновременно не желают мириться с малейшим уменьшением надёжности их машин. Компьютер IPC-510-SYS1-3 представляет собой современную промышленную рабочую станцию начального уровня, а IPC-510-SYS1-4 — это её более производительный аналог.

Данные решения построены на базе процессоров класса Intel Pentium 4 для разъёма LGA775 и обладают производительностью и функциональностью, оптимальными для выполнения широкого круга ежедневных задач. Высокая степень интеграции различных модулей (видео, звук, сетевой интерфейс) повышает надёжность и совместимость с программными продуктами.

Обе системы построены на базе одной платформы, состоящей из промышленного корпуса Advantech IPC-510 и высококачественной системной платы с набором логики Intel 915G. Стандартная комплектация первой модели включает в себя ЦПУ Celeron 325J с частотой 2,53 ГГц в связке с 256 Мбайт памяти DDR PC2700. Вторая модель оснащена процессором Intel Pentium 4 520 (2,8 ГГц) с частотой системной шины 800 МГц и 512 Мбайт DDR PC3200, что позволяет в полной мере раскрыть



**Отказоустойчивый сервер технологического  
управления IPC-623-SYS3-1**

потенциал двухканальной архитектуры контроллера ОЗУ.

В компьютеры устанавливаются жёсткие диски SerialATA объёмом 80 Гбайт, высокоскоростные 52X CD-ROM и стандартные дисководы. Таким образом, эти рабочие станции по своей функциональности ничем не уступают современным настольным системам. IPC-510-SYS1-3 и IPC-510-SYS1-4 оптимизированы для монтажа в 19-дюймовую стойку, в которой занимают секцию высотой 4U. Для удобства эксплуатации разъёмы USB и PS/2 вынесены на переднюю панель компьютеров.

### Станция технологического управления

Промышленная рабочая станция IPC-510-SYS2-1 является сбалансированным решением для создания автоматизированного рабочего места оператора. Основная область применения этой системы — управление технологическими процессами на производстве, то есть там, где крайне нежелательны компромиссы между производительностью и устойчивостью к воздействиям внешней среды.

IPC-510-SYS2-1 собрана на базе промышленной PICMG-платы PCA-6187, укомплектованной процессором Intel Celeron 325 с частотой 2,53 ГГц и 512 Мбайт DDR-памяти класса PC2700, а также интегрированными видео- и сетевым (Fast Ethernet) контроллерами. Для комфортной работы с мультимедийными приложениями компьютер оснащён встроенной звуковой платой. В состав этого решения также входят жёсткий диск объёмом 80 Гбайт, CD-ROM и стандартный дисковод.

Помимо высокой вычислительной мощности станция обладает большими возможностями по расширению. В 11 (7 ISA + 4 PCI) свободных слотов этого компьютера можно установить широ-

кий спектр периферийных плат, что обеспечивает дополнительную гибкость конфигурирования. Для удобства эксплуатации она может быть установлена в 19-дюймовую стойку, где занимает секцию высотой 4U.

### Отказоустойчивый сервер технологического управления

Модель IPC-623-SYS3-1 является отказоустойчивым сервером управления, который обладает высокой производительностью и предназначен для обслуживания критически важных приложений на производстве.

Сервер оснащён системой оповещения о сбоях, которая подаёт звуковой сигнал в случае выхода из строя блока питания, вентилятора или превышения допустимого порога температуры внутри корпуса. На передней панели сервера размещены индикаторы, информирующие пользователя о состоянии жёстких дисков, вентиляторов, температурном режиме и состоянии электропитания. В системе установлено 2 блока питания, один из которых является резервным. Кроме того, и блоки питания, и вентиляторы могут быть заменены в «горячем» режиме, что повышает отказоустойчивость сервера и снижает затраты на его обслуживание.

Данная модель имеет широкие возможности конфигурирования: в неё можно установить до 18 (11 ISA + 7 PCI) периферийных карт расширения. Модель построена на базе промышленной PICMG-платы PCA-6187 с процессором Intel Pentium 4 2,8 ГГц. Для работы с мультимедийными приложениями в состав IPC-623-SYS3-1 входит звуковой адаптер.

Корпус сервера имеет промышленное исполнение, включающее антивибрационные крепления для плат расширения, и может монтироваться в стандартную 19-дюймовую стойку, в которой он занимает 4U.

### Компактная станция оператора АСУ

Данное решение оптимально подходит тем заказчикам, которым нужен малогабаритный промышленный компьютер. Несмотря на небольшие габариты (всего 198×213×393 мм), «компактная станция оператора АСУ» IPC-6806-SYS4-1 обладает высокой вычислительной мощностью и функциональностью на уровне современных настольных систем.



**Компактная станция оператора АСУ IPC-6806-SYS4-1**

В корпусе компьютера есть место не только для жёсткого диска, оптического привода, дисковод, но и для четырёх (2 ISA + 2 PCI) плат расширения, помимо установленной по умолчанию промышленной PICMG-платы PCA-6187 с процессором Intel Celeron 325 (2,53 ГГц). Для работы с мультимедийными приложениями и контентом станция оснащена встроенной звуковой платой. Компоненты рабочей станции получают питание от малогабаритного БП мощностью 200 Вт.

IPC-6806-SYS4-1 предназначена для использования в неблагоприятных средах с высокой влажностью и может работать в широком диапазоне температур. Компактный жёсткий корпус компьютера и antivибрационное крепление компонентов позволяют ему успешно противостоять ударам и вибрациям. Отличительными особенностями данной системы являются ее малый вес и возможность жёсткого монтажа на пол, стену, потолок или любую другую плоскую поверхность.

### **Универсальный промышленный сервер**

Как правило, предприятие использует несколько промышленных ПК и объединяет их в локальную сеть. Одновременно с этим встает вопрос о выделении сервера для обработки запросов от остальных узлов. Зачастую эта роль достаётся одному из промышленных ПК, однако такое решение в большинстве случаев трудно назвать верным. Стандартный промышленный ПК не может полноценно выполнять роль промышленного сервера, так как у него для этих целей просто не хватит ни вычислительной мощности, ни надёжности и функциональности.

ACP-5260-SYS5-1 представляет собой универсальный промышленный



**Универсальный промышленный сервер ACP-5260-SYS5-1**

сервер, построенный на базе ЦП Intel Xeon нового поколения, и является двухпроцессорным решением с повышенной функциональностью и надёжностью. Он предназначен для использования в качестве сервера баз данных или файлового сервера, работающего в жёстких условиях эксплуатации.

Дисковая подсистема ACP-5260-SYS5-1 состоит из одноканального RAID-контроллера и жёстких дисков количеством до 6 штук с интерфейсом U320 SCSI. Все накопители поддерживают режим «горячей» замены.

Резервирование наиболее критичных узлов системы, таких как жёсткие диски, блоки питания, вентиляторы охлаждения, и возможность их «горячей» замены гарантируют непрерывность работы даже во время обслуживания сервера. ACP-5260-SYS5-1 оснащён панелью индикаторов и системой оповещения о сбоях, что значительно повышает удобство его эксплуатации.

Главное назначение этого сервера — обеспечение работы ресурсоёмких приложений, сбой в работе которых критичны. Рассчитанный на применение в тяжёлых промышленных условиях, когда нередки высокие значения температуры и влажности, он способен выдерживать вибрации и перегрузки с ускорением до 10g. При монтаже в стойку сервер занимает секцию высотой 5U.

### **1U промышленный сервер начального уровня**

Модель RS-100-SYS6 является новинкой и предназначена для использования в ситуациях, когда требуется сервер с повышенной стойкостью к воздействию внешних факторов и одновременно обладающий небольшими размерами.

Как следует из названия, RS-100-SYS6 имеет высоту всего 1U,



**1U промышленный сервер начального уровня RS-100-SYS6**



**2U промышленный сервер с повышенной функциональностью RS-200-SYS7**

но в её малогабаритном корпусе скрыта мощная компьютерная система. Сервер построен на базе высокопроизводительного чипсета Intel E7210 и оснащён процессором Intel Pentium 4 с частотой 2,8 ГГц (системная шина 800 МГц). Дисковая подсистема RS-100-SYS6 состоит из двух накопителей объёмом 80 Гбайт с интерфейсом SerialATA. Накопители могут быть объединены в RAID-массив первого уровня для обеспечения сохранности данных или нулевого уровня — для максимальной производительности. Сервер оснащён встроенным видеоконтроллером и двумя сетевыми адаптерами с интерфейсом Gigabit Ethernet. Несмотря на миниатюрность, в данном решении предусмотрена возможность функционального расширения: для этих целей имеется свободный PCI-слот.

RS-100-SYS6 может использоваться в качестве сервера телематических служб, например, сервера службы доступа к информационным ресурсам по протоколам HTTP, FTP, NNTP (интернет-серверов), сервера электронной почты, прокси-сервера, web-сервера, сервера DNS и т.д.

Эта модель предназначена для промышленных предприятий и телекоммуникационных компаний, имеющих развитую информационную инфраструктуру. Плотное размещение серверов позволяет экономить место в коммуникационных стойках, а это упрощает обслуживание инфраструктуры и тем самым снижает расходы на эксплуатацию.

### **2U промышленный сервер с повышенной функциональностью**

Современный промышленный сервер должен обладать многими, подчас



трудно совместимыми свойствами: обеспечивать круглосуточную доступность приложений, быть производительным, легким в обслуживании, а также успешно противостоять воздействию факторов внешней среды. Совокупности всех этих требований удовлетворяет еще одна новинка линейного ряда Advantech SYS – модель RS-200-SYS7, все достоинства которой умещаются в компактном корпусе высотой 2U.

Данное решение построено на базе чипсета Intel E7501 и поддерживает установку до 2 процессоров Intel Xeon 533 (по умолчанию установлен один ЦП Xeon 2,8 ГГц). Для организации быстрой и надёжной дисковой подсистемы сервер оснащен RAID-контроллером с поддержкой уровней 0, 1, 5, 10, 50; для установки накопителей с интерфейсом U320 SCSI на передней панели предусмотрено 6 отсеков. Все жёсткие диски RS-200-SYS7 поддерживают режим «горячей» замены.

Бесперебойной работе этого сервера также способствует наличие двух блоков питания, подключённых по схеме 1+1. Для установки дополнительных карт расширения в сервере есть 4 свободных слота PCI-X. RS-200-SYS7 ос-

нащён двумя гигабитовыми сетевыми адаптерами и поддерживает функцию удалённого управления, которая позволяет пользователям отслеживать состояние и управлять работой сервера через сеть с помощью IPMI-протокола или интуитивно понятного Web-интерфейса. Данная модель также оснащена системой автоматического обнаружения и оповещения, которая, в случае если параметры работы системы выходят за рамки нормальной работы, уведомляет пользователя о необходимости принятия мер посредством электронной почты или отправки сообщения на пейджер.

Таким образом, RS-200-SYS7 удачно сочетает малые габариты с высокими функциональностью и надёжностью. Данная модель призвана обслуживать наиболее важные приложения на производстве.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компания Advantech уделяет пристальное внимание разработке и производству широкого спектра комплектующих для промышленных ПК и серверов. Результатом приложенных усилий является появление новых

устройств с уникальным набором характеристик, которые расширяют области применения промышленных компьютеров и серверов.

Одновременно с этим растёт интерес потребителей к приобретению готовых решений, так как покупка собранной и полностью укомплектованной системы несёт в себе ряд заметных преимуществ по сравнению с покупкой отдельных комплектующих для последующей самостоятельной сборки. Следуя тенденциям рынка, компании Advantech и ПРОСОФТ совместно разработали линейный ряд промышленных ПК и серверов, который пришёлся по вкусу потребителям. Предлагаемые решения периодически пополняются и обновляются, чтобы полностью соответствовать самым современным требованиям, предъявляемым к промышленным компьютерным системам. ●

**Автор – сотрудник  
фирмы ПРОСОФТ  
119313 Москва, а/я 81  
Телефон: (095) 234-0636  
Факс: (095) 234-0640  
E-mail: info@prosoft.ru**

**Операционные системы реального времени**

Microsoft  
**Windows CE.net**

**On Time**

**QNX**

**PROSOFT**<sup>®</sup>

Официальный дистрибьютор —  
компания ПРОСОФТ  
(095) 234-06-36 • [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

**#23**



# Автоматизированная система управления технологическим процессом производства бетонных смесей

Анатолий Пахоменко, Николай Починчук, Сергей Шипицин

В статье рассказывается об АСУ ТП производства технологических бетонных смесей и товарного бетона на Тушинском заводе железобетонных конструкций ОАО ДСК-1 города Москвы. Рассмотрены задачи конкретного проекта, включая реконструкцию технологического оборудования. Описаны функции и характеристики системы управления, а также особенности архитектуры её аппаратно-программного комплекса.

## Предисловие

Группа компаний «Элтикон» работает на рынке автоматизации с 1991 года и имеет на своём счету около 200 введённых в эксплуатацию автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Заказчиками «Элтикона» являются предприятия строительной индустрии и перерабатывающей промышленности в 78 городах России, Белоруссии, Казахстана. В связи с многообразием решаемых задач автоматизации возник вопрос о такой архитектуре аппаратно-программных комплексов, которая была бы одинаково оправдана для АСУ ТП различной программно-алгоритмической сложности и различной информационной ёмкости — от нескольких десятков до нескольких тысяч входных и выходных сигналов. Для успешного решения этого вопроса, как оказалось, требуется:

- а) минимальное количество уровней непосредственного цифрового управления (НЦУ), то есть отсутствие промежуточных узловых контроллеров в контуре НЦУ и минимальное количество вычислительных устройств (контроллеров) НЦУ вплоть до одного в системе без резервирования или до двух в системе с резервированием;
- б) возможность применения для НЦУ вычислительных устройств с различными ресурсами и от разных

фирм-производителей без изменения среды разработки программно-обеспечения (ПО); программируемые логические контроллеры (ПЛК) для этого подходят плохо, альтернатива — компьютеры и процессорные платы, совместимые с IBM PC по операционным системам;

- в) распределённые устройства связи с объектом (УСО), поддерживающие единый протокол обмена данными с вычислительными устройствами НЦУ в реальном масштабе времени;
- г) произвольная и гибкая компоновка УСО без перенастройки системы и ПО, простота объединения УСО в сеть с вычислительными устройствами НЦУ;
- д) одинаковая среда разработки ПО супервизорного (диспетчерского) управления для задач и вычислительных систем различной сложности — от простой задачи для небольшой технологической линии с одним компьютером диспетчерского управления до пакета задач, например, для целого завода с вычислительным комплексом многоуровневого супервизорного управления технологическим процессом, планирования и подготовки производства, автоматизированной разработки и оптимизации технологических карт, ведения архива (базы данных) технологического процесса и т.д.

Сформулированные требования вкратце отражают суть сложившегося де-факто подхода группы компаний «Элтикон» к построению аппаратно-программных комплексов АСУ ТП. Более или менее полная реализация этого подхода сдерживалась до некоторых пор отсутствием необходимых УСО и стала возможной только в 2001 году с началом производства модулей серии СА «Композит». Сейчас аппаратно-программные комплексы всех АСУ ТП группы компаний «Элтикон» имеют весьма простую архитектуру, особенно в части НЦУ: для каждого неделимого технологического участка (цеха, технологической линии и т.д.) имеется конструктивно обособленное, резервируемое или нерезервируемое вычислительное устройство управления технологическим процессом и распределённые УСО, поддерживающие прямой обмен данными с вычислительным устройством НЦУ в реальном масштабе времени.

Вычислительные устройства НЦУ традиционно комплектуются процессорными платами фирм Octagon Systems и Fastwel, а УСО — модулями серии СА «Композит» производства группы компаний «Элтикон».

Что же касается супервизорного (диспетчерского) управления, то оно может быть одно-, двух- или трёхуровневым в зависимости от иерархии привносимых в АСУ ТП организаци-

онно-управляющих функций. В качестве вычислительных устройств на всех уровнях супервизорного управления чаще всего применяются компьютеры производства фирмы Advantech.

Переход на описанную архитектуру аппаратно-программных комплексов качественно изменил технологию создания систем управления: аппаратные средства проектируются (по блочно-модульному принципу), изготавливаются, тестируются и монтируются на объектах в темпе «отлаженного конвейера», и, что самое главное, эта технологическая цепочка работает независимо и пересекается с собственно системным проектированием и разработкой ПО только на этапах согласования схемы автоматизации и ввода АСУ ТП в эксплуатацию. Иными словами, для системных проектировщиков и программистов аппаратные средства существуют как некий «абстрактный фон», описываемый не более чем списком входных и выходных сигналов, без учёта того, как скомпонованы аппаратные средства и в каком узле сети находится модуль ввода или вывода того или иного сигнала; список объявляется в драйвере ввода-вывода сигналов вычислительного устройства НЦУ, чем, собственно, и ограничивается объединение аппаратной и программной частей проекта АСУ ТП.

Описанная архитектура апробирована в десятках систем управления. Она же реализована и в системе, о которой идёт речь далее.

### Задачи конкретного проекта

На Тушинском заводе железобетонных конструкций ОАО ДСК-1 г. Москвы более двух лет работает АСУ ТП производства технологических бетонных смесей и товарного бетона.

Автоматизирован бетоносмесительный цех (БСЦ) из четырёх технологических линий. В состав оборудования БСЦ входят:

- шестнадцать расходных бункеров инертных компонентов;
- десять расходных бункеров цемента и сухих добавок;
- семь расходных ёмкостей жидких компонентов;
- двадцать три весовых дозатора (рис. 1);
- семь бетоносмесителей;
- транспортирующее оборудование отгрузки бетонных смесей в цех

формовки конструкций и товарного бетона на автотранспорт;

- система воздухоподготовки и аэрации цемента в расходных бункерах.

В процессе реализации проекта выполнены также реконструкция и переоснащение БСЦ:

- изготовлены и смонтированы новые дозаторы жидких и сухих добавок;
- смонтирована система аэрации цемента;
- дозаторы цемента оборудованы современными шнековыми питателями;
- дозаторы жидких фракций оборудованы надёжными клапанами;
- расходные бункеры сыпучих компонентов и грузоприёмные устройства дозаторов оборудованы пневмомолотками;
- все дозаторы переведены на тензометрические системы взвешивания;
- дозаторы песочных фракций оборудованы влагомерами;
- расходные бункеры и баки оборудованы датчиками критических уровней;
- расходные баки воды оборудованы датчиками температуры (это позволяет осуществлять контролируемый нагрев воды).

В результате внедрения АСУ ТП решены следующие наиболее важные для заказчика задачи:

- одновременно с автоматизацией выполнена существенная реконструкция технологического оборудования и усовершенствована технологическая схема, что позволило повысить надёжность и точность функционирования оборудования, расширить номенклатуру выпускаемых смесей;
- повышено качество управления технологическим процессом за счёт оснащения оборудования цеха современными датчиками и контрольно-измерительными приборами;
- введена в эксплуатацию система управления, подтверждающая заявленные характеристики надёжности (взамен предшествующей системы на базе офисного компьютера десятилетней давности и периферийных

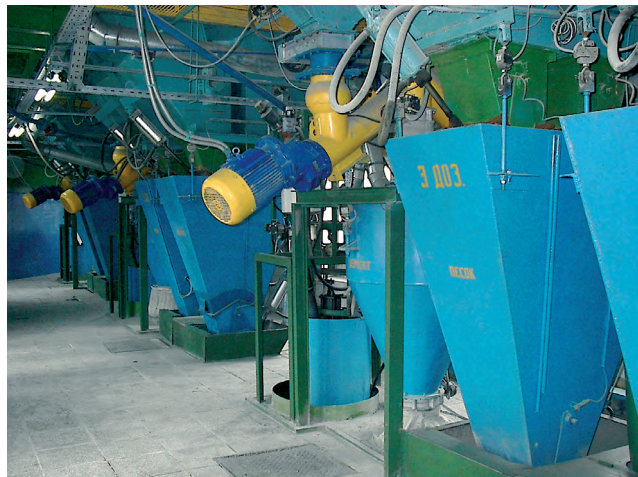


Рис. 1. Дозаторное отделение бетоносмесительного цеха

устройств кустарного производства);

- достигнута предельная производительность цеха за счёт высокой степени автоматизации и конвейеризации технологического процесса;
  - достигнута необходимая точность дозирования компонентов смесей для 100% замесов, что особенно важно при формовке конструкций больших объёмов, так как из-за брака в одном замесе бракуется конструкция целиком;
  - исключены вмешательства в технологический процесс в режиме прямого ручного управления исполнительными механизмами (ручные пульта отсутствуют в системе принципиально); любые предусмотренные вмешательства, включая коррекции компонентного состава смесей «на ходу», осуществляются по директивам оператора в автоматическом режиме и регистрируются в архиве;
  - улучшены условия труда практически всех работников цеха (это стало следствием «цепной реакции»: автоматизация — одновременная реконструкция — полученный в результате автоматизации и реконструкции новый качественный уровень производства — усовершенствование методов организации и планирования производства — «наведение красот потому, что иначе уже нельзя» с выполнением, как минимум, косметического ремонта операторского и производственных помещений и т.д.).
- Основные характеристики описываемой системы управления, получившей название «Бетон-ИРС/096», приведены в табл. 1. Структурная схема комплекса вычислительных средств АСУ ТП показана на рис. 2.

## ФУНКЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Верхние уровни управления представлены в системе сервером и двумя равноценными взаимозаменяемыми операторскими станциями. Сервер системы является одновременно автоматизированным рабочим местом (АРМ) начальника цеха или технолога, а также резервной операторской станцией.

На сервере установлена база данных, включающая в себя банк рецептов, контейнеры заказов и архив.

Банк рецептов рассчитан на 500 образцов. Каждый образец содержит наименования компонентов, значения требуемых доз компонентов в расчёте на 1 м<sup>3</sup>, значения влажности сыпучих компонентов, при которых рассчитывался рецепт, описание регламента загрузки-смешивания компонентов. В ряде случаев образец содержит и другие данные, относящиеся по смыслу к атрибутам рецепта. Редактирование образцов выполняется с помощью заранее составленных списков наименований компонентов и наименований марок смесей. Подготовленные (корректные) образцы рецептов доступны для применения на операторских станциях.

Контейнеры заказов — из расчёта два (или более) на одну линию — предназначены для сохранения данных заказов на время их выполнения. По мере выполнения заказов контейнеры автоматически освобождаются и объявляются доступными для редактирования. В любой освободившийся контейнер оператор может поместить данные нового заказа, а именно: скопировать рецепт требуемого образца, определить

Основные характеристики системы управления «Бетон-IPC/096»

Количество автоматизированных рабочих мест (начальника цеха, технолога)	1
Количество операторских станций супервизорного управления	2
Количество вычислительных устройств непосредственного цифрового управления (по количеству линий)	4
Количество весоизмерительных каналов	23
Количество прочих измерительных каналов	36
Количество каналов ввода дискретных сигналов	312
Количество каналов вывода дискретных сигналов управления	288
Погрешность взвешивания материалов, не более	0,05% от наибольшего предела дозирования
Погрешность измерения влажности материалов, не более	0,5% абс.
Погрешность измерения температуры, не более	1°С
Погрешность измерения силы переменного тока асинхронных двигателей, не более	1% от предельного значения
Погрешность дозирования компонентов смесей во всех случаях, не более	1%
Количество образцов в банке рецептов	До 500
Количество наименований компонентов в одном рецепте	До 15
Задаваемый порядок загрузки компонентов в смеситель	Произвольный
Количество одновременно обслуживаемых заказов	До 8
Управление потоком заказов	Директивное*
Вмешательства в техпроцесс по инициативе оператора	Директивные*
Вмешательства в техпроцесс в нештатных и аварийных ситуациях	Директивные*
Глубина архива базы данных техпроцесса	20 000 заказов
Режим работы	Непрерывный
Температура окружающего воздуха при эксплуатации (для оборудования в производственных помещениях)	-25...+60°С
Расчётный срок службы, не менее	20 лет

\* С последующим автоматическим исполнением директивы

план выпуска, маршрут отгрузки смеси и т.д. По готовности данных достаточно нажать кнопку «Выполнить» в окне контейнера, после чего данные заказа передаются по сети вычислительному устройству НЦУ для выполнения заказа в автоматическом режиме. Контейнеры заказов доступны оператору в необходимом для него объёме в виде окон (рис. 3), которые для удобства работы открываются непосредственно в кад-

рах визуализации технологического процесса на операторских станциях. В ходе выполнения заказа допускается частичное редактирование данных контейнера, например, списков используемых источников материалов для дозирования тех или иных компонентов.

Архив базы данных предназначен для долговременного хранения отчётных данных о выполнении заказа

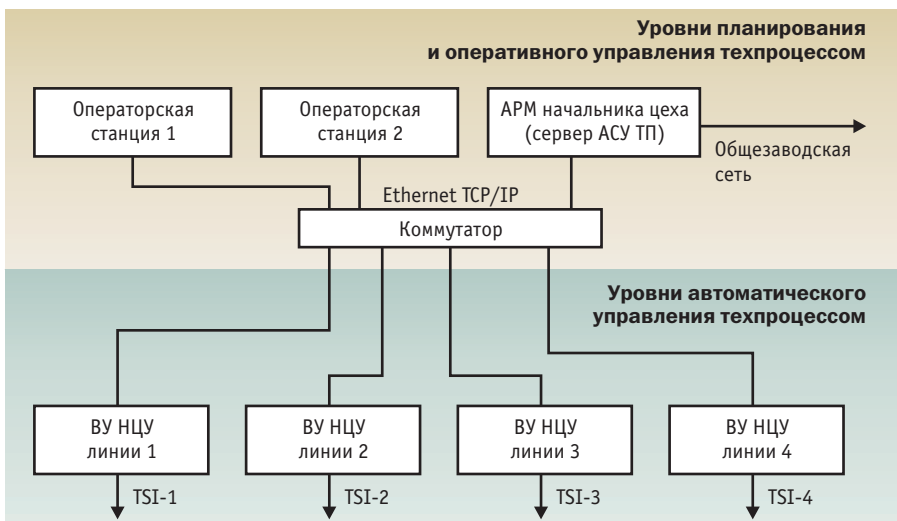


Рис. 2. Структурная схема комплекса вычислительных средств АСУ ТП (ВУ НЦУ — вычислительные устройства непосредственного цифрового управления)

Рис. 3. Окно контейнера заказа

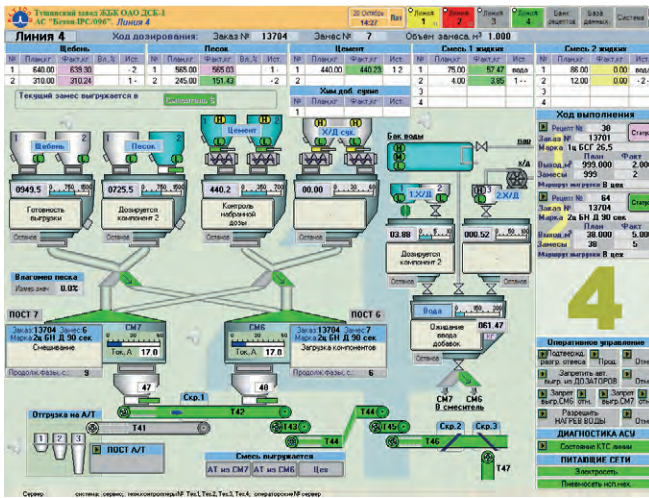


Рис. 4. Кадр визуализации технологического процесса

зов, включая следующие: исходные данные из контейнеров заказов; дата, время начала и окончания заказов; фактические объёмы произведённых смесей; истории дозирования компонентов (требуемые и фактические значения доз компонентов во всех замесах, значения влажности и температуры компонентов, время отгрузки каждого замеса); истории вмешательств в технологический процесс. По желанию заказчика в архиве могут вестись

Данные о выполнении заказов доступны для просмотра и печати на АРМ начальника цеха/технолога и в службах предприятия (через корпоративную сеть) в следующих вариантах группирования: сводный хронологический отчёт о выполнении заказов за указанный период (смену, сутки, несколько суток, месяц и т.д.) с данными о расходе материалов; сводный отчёт о выполнении заказов за указанный период с группированием

истории загрузки расходных бункеров, журналы регистрации действий оператора, регистрации нештатных и аварийных ситуаций, учёта моторесурсов оборудования, зонального расхода электрической и тепловой энергии и т.д. — всего, что поддается инструментальному или организационно-инструментальному контролю.

данных по маркам смесей и с данными о расходе материалов; подробные отчёты о выполнении отдельных заказов (с историями дозирования и вмешательства) и т.д.

Непрерывный атрибут верхних уровней управления — визуализированный человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) оперативного управления технологическим процессом — имеет развитую систему отображения состояний управляемых механизмов, условных и текстовых сообщений о текущих фазах механизмов, агрегатов и линий, оконную систему объявления директив, инструкций, уставок, выполнения калибровок измерительных каналов и т.д. В качестве примера на рис. 4 приведён кадр визуализации технологического процесса на 4-й линии цеха. Как видно из рисунка, все агрегаты, отличающиеся многофазностью состояний, снабжены индикаторами текстовых сообщений. Конкретные формулировки сообщений (например, «Останов выгрузки. Не открылся выпускной затвор. Продолжить?») позволяют оператору легко ориентироваться в той или иной ситуации. Но чтобы такой интерфейс





## Идеальная точность

### Фотоэлектрические датчики VISOLUX





Закажите БЕСПЛАТНО каталог Pepperl+Fuchs на CD-ROM по факсу: (095) 234-0640 или на сайте: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

#124



Рис. 5. Рабочее место оператора системы

был полноценным, требуется большое количество вариантов сообщений. Поэтому, в частности, у каждого дозатора их более 70.

Для наиболее оперативных вмешательств в кадре предусмотрены кнопки с действием «в одно нажатие». Для других вмешательств и ведения диалога с системой управления в кадре имеется около 50 вызываемых окон. Всего в четырёх кадрах визуализации — более 150 диалоговых окон. Однако, несмотря на высокую функциональную насыщенность ЧМИ, всем цехом легко управляет один оператор (рис. 5).

Кадры визуализации технологического процесса, так же как и данные архива, доступны удалённым клиентам (в первую очередь, директору завода) через корпоративную сеть предприятия в реальном масштабе времени.

Нижние уровни управления пред-

ставлены в системе четырьмя вычислительными устройствами НЦУ (по количеству линий) и распределёнными УСО. Каждое вычислительное устройство укомплектовано изделиями производства фирмы Octagon Systems: каркасами 5203-RM, процессорными платами (микроконтроллерами) 6050, сетевыми платами 5500.

Процессорные платы могут быть и других типов: 60x0, 6225, 5025A, 5070, 5066 или CPU686E фирмы Fastwel. УСО полностью укомплектованы модулями и другими изделиями серии СА «Композит» производства группы компаний «Элтикон» и обеспечивают удалённый ввод-вывод всех необходимых дискретных и аналоговых сигналов.

Вычислительные устройства НЦУ осуществляют полное управление технологическим процессом в реальном масштабе времени. Их взаимодействие с верхними уровнями ограничено приёмом заданий, инструкций, директив, уставок и передачей отчётов о текущем состоянии (векторе) управляющей программы и объекта управления.

Управляющая программа каждой линии выполняет функции интеллектуального автомата, который контроли-

рует технологический процесс на следующих уровнях (в следующих потоках данных):

- ввод-вывод сигналов через распределённые УСО;
- цифровая фильтрация, масштабирование и иная цифровая обработка сигналов;
- управление отдельными механизмами с учётом требуемых, фактических и системных состояний механизмов;
- решение задач управления агрегатами, то есть функциональными объединениями механизмов, в частности, дозаторами, смесителями, транспортирующими линиями и т.д.;
- решение задач обучения и адаптации к свойствам материалов и оборудования с целью, например, прогнозирования массы падающего столба при дозировании и т.д.;
- решение задач управления множеством агрегатов с учётом поступающих «сверху» заданий, инструкций, директив, а также состояний агрегатов, механизмов и собственно управляющей программы;
- планирование и регулирование потока частных заданий агрегатам с целью оптимизации использования ресурсов оборудования и конвейеризации технологического процесса;
- обслуживание интерфейса с верхним уровнем, в том числе поддержание диалога при вмешательствах, обеспечение доступа к сохраняемым уставкам и настроечным параметрам оборудования и технологического процесса, формирование отчёта о текущем состоянии управ-

## Решения ПРОСОФТ для промышленных сетей



Промышленные сетевые кабели



Оборудование для сетей Ethernet



Сетевые контроллеры и шлюзы



Коммуникационное оборудование



#182

**PROSOFT**®

МОСКВА  
С.-ПЕТЕРБУРГ  
ЕКАТЕРИНБУРГ

Тел.: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел.: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • root@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru  
Тел./факс: (343) 376-2820/376-2830 • info@prosoft.ural.ru • www.prosoftsystems.ru

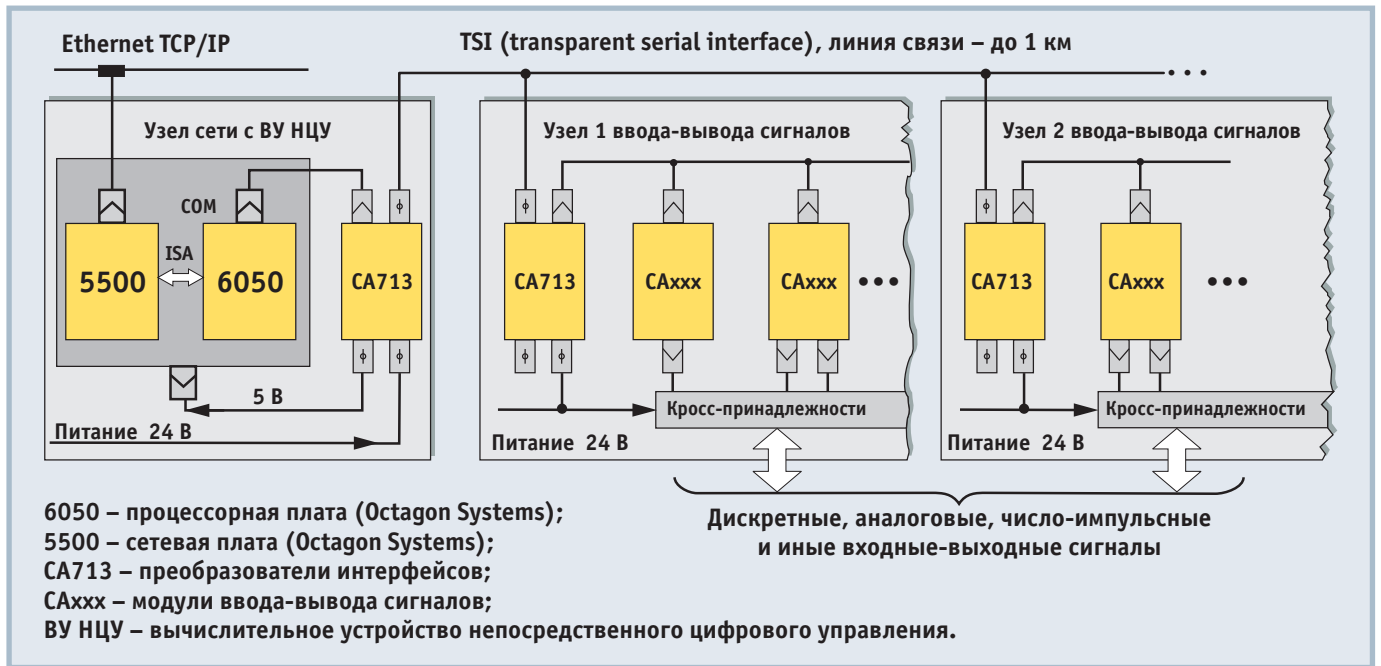


Рис. 6. Схема построения аппаратных средств НЦУ для одной технологической линии

ляющей программы и объекта управления (объём отчёта для задач автоматизации подобного класса – порядка тысячи переменных или тэгов);

- непрерывное сохранение данных о текущем состоянии (с контролем целостности данных) для обеспечения в случае несанкционированного выключения питания возможности «поднять» технологический процесс с той фазы, на которой он был прерван;
- непрерывная диагностика состояния технических средств системы управления, питающих сетей и т.д.;
- решение других задач, например обслуживание интерфейсов с автономно работающими приборами и оборудованием.

Локализация программного обеспечения НЦУ на одной вычислительной платформе имеет как очевидные, так и не совсем очевидные преимущества. Во-первых, разработка ПО ведётся целиком для неделимого технологического участка, в одной среде и для одной платформы, что снимает массу лишних вопросов, например: как распределить задачи и обеспечить целостность данных в контуре НЦУ с несколькими управляющими вычислительными устройствами; можно ли в этом случае обойтись единой средой разработки ПО и насколько она адекватна решаемым задачам; как обеспечить в контуре НЦУ единую сетку реального времени для согласованной цифровой обработки сигналов и внут-

ренних переменных программы и т.д. — всего два десятка вопросов, сам факт наличия которых снижает потенциальную отказоустойчивость исполняемой программы НЦУ. Во-вторых, ПО нижних уровней при одном управляющем вычислительном устройстве в контуре НЦУ можно отладить на рабочем месте программиста (так, собственно, и делается), для чего достаточно иметь под рукой корзину с процессорной платой, которая потом уедет на объект. В-третьих, ресурсы современных изделий процессорной группы, в частности, производства фирм Octagon Systems и Fastwel, позволяют без проблем локализовать управление технологическим процессом на одной вычислительной платформе при любой сложности задач НЦУ и ёмкости УСО до 1000 входных и выходных сигналов. В-четвёртых, для исполнения программы НЦУ достаточно операционной системы MS-DOS и любого многозадачного ядра к ней. Причём среда разработки ПО вообще не имеет принципиального значения, и в группе компаний «Элтикон» разработка выполняется с использованием широко распространённых программных продуктов, так как специализированные системы автоматизированного проектирования всё равно не покрывают весь комплекс необходимых разработок — системной, функциональной, алгоритмической и программной (исключение составляют разве что простейшие задачи НЦУ).

### АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА НЕПОСРЕДСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Конфигурация аппаратно-программных средств в описываемом проекте во многом продиктована наличием четырёх независимо работающих технологических линий. Так, если средства верхних уровней управления являются общими для четырёх линий (поскольку в системе общая база данных, технологическим процессом управляет один оператор и т.д.), то аппаратные средства, а заодно и управляющие программы нижних уровней разделены между линиями. Основной резон в таком разделении — возможность независимого останова линий для выполнения регламентного обслуживания технологического оборудования.

На рис. 6 приведена фактически типовая схема построения аппаратных средств НЦУ для неделимого технологического участка, в данном случае — для одной линии. Как видно, вычислительное устройство НЦУ является отдельным узлом сети. Оно конструктивно обособлено и содержит блок питания, монтажный каркас, процессорную плату, сетевую плату Ethernet для обмена данными с верхними уровнями управления и преобразователь интерфейсов RS-232/TSI для обмена данными с модулями удалённого ввода-вывода сигналов. В последнее время применяются процессорные платы с рези-

дентными адаптерами сети Ethernet, например плата 5070 фирмы Octagon Systems. В этом случае вычислительное устройство НЦУ комплектуется всего лишь блоком питания (24 В, 1 А), процессорной платой, преобразователем интерфейсов и собирается в подходящем корпусе (например INLINE фирмы Schroff) элементарным образом: комплектующие изделия крепятся и соединяются между собой одним плоским кабелем и четырьмя проводниками цепей питания. Надёжность такого устройства оказывается существенно выше надёжности базовых блоков многих популярных ПЛК и систем сбора данных и управления.

Остальные узлы сети по своему функциональному назначению являются устройствами связи с объектом (УСО) и комплектуются преобразователями интерфейсов TSI/RS-232 (по одному на узел), модулями ввода-вывода сигналов (до 20 на узел), необходимыми кросс-принадлежностями и блоками питания. В табл. 2 приведён перечень модулей серии СА «Композит», которые наиболее часто применяются в системах управления. Все

Перечень наиболее часто применяемых модулей серии СА «Композит»

Тип	Назначение, краткие характеристики
СА713	Коммуникационный модуль (преобразователь интерфейсов RS-232/TSI и обратно, до 300 кбит/с)
СА324	Модуль ввода сигнала тензометрической системы весов или дозатора (18 разрядов АЦП, 15000...60000 точек разрешения)
СА318	Модуль ввода аналоговых сигналов постоянного/переменного тока (8 каналов, 12 разрядов АЦП, 10 мВ...5 В, 20 мА)
СА220	Модуль вывода дискретных сигналов (24 канала, 24 В постоянного тока)
СА172	Модуль ввода дискретных сигналов (24 канала, 24 В постоянного тока)

модули запитываются напряжением 16...32 В постоянного тока, имеют групповую изоляцию входов-выходов, а коммуникационный модуль (преобразователь интерфейсов) — полную изоляцию приёмопередатчика сигналов из линии в линию связи, цепей питания и шины обмена данными с другими модулями в узле. К кросс-принадлежностям относятся пассивные клеммные соединители, клеммные соединители с усилителями тока выходных сигналов, блоки реле, блоки поканальной гальванической изоляции входных сигналов, преобразователи уровней входных сигналов (например, 220 В переменного тока в

24 В постоянного тока) с поканальной гальванической изоляцией или без таковой и т.д.

Модули ввода-вывода сигналов и кросс-принадлежности к ним компонуются в узлы сети исключительно по топологическому признаку, то есть так, как их удобно распределять и конструктивно размещать на объекте. Для сборки устройств (узлов) не требуются специальные конструктивы, так как модули и кросс-принадлежности соединяются между собой плоскими кабелями с IDC-разъёмами.

В конкретном проекте для каждой технологической линии имеется один узел с вычислительным устройством

**ЛУЧШЕЕ**  
соотношение  
цена/качество



ЛИДЕР ПРОДАЖ

ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ



**ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ**

Производитель серии промышленных компьютеров ROBO

## ROBO ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

- Прочный стальной корпус
- Виброустойчивое крепление процессорной платы, плат расширения и накопителей
- Температура эксплуатации от 0 до 60° C
- Эффективная система вентиляции

- Защита от пыли
- Сторожевой таймер
- Большое количество слотов расширения
- Суточное тестирование в термокамере
- Сертифицировано Росстандартом







подробные технические характеристики и цены на сайтах

[www.ipc2U.ru](http://www.ipc2U.ru) электронный каталог

Industrial PC to you

**ICNEWS** новости, статьи, обзоры

Industrial Computer News



**ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ**

109428, г. Москва  
Рязанский проспект, 8а, офис 200  
Тел.: (095) 232-0207, Факс: (095) 232-0327  
<http://www.icos.ru/>, E-mail: sales@icos.ru

193144, г. Санкт-Петербург  
6<sup>я</sup> Советская ул., 24, офис 206  
Тел.: (812) 271-5602, Факс: (812) 271-5606  
<http://www.icos.ru/>, E-mail: spb@icos.ru





НЦУ и пять узлов удалённого ввода-вывода сигналов (максимальное количество узлов в одной сети — 32). Один из вариантов конструктивного исполнения УСО показан на рис. 7.

Основой для объединения устройств нижних уровней управления в сеть является Transparent serial interface (TSI) — интерфейс, разработанный в группе компаний «Элтикон».

TSI — это полевой интерфейс, реализующий функции канала последовательной передачи данных. Назначение TSI — объединение удалённых устройств в многоточечную сеть для осуществления обмена данными в полудуплексном режиме через их последовательные порты RS-232 или иные порты, имеющие отдельные линии Rx/D (принимаемые асинхронные данные) и Tx/D (передаваемые асинхронные данные). Технические требования к TSI распространяются на каналообразующую аппаратуру и линию связи, но не оговаривают протокол обмена и методы доступа к линии связи.

TSI имеет два варианта спецификации: А — для сети равнозначных устройств; В — для сети неравнозначных устройств, часть из которых условно определяется как master-устройства, а остальные — как slave-устройства.

В соответствии со спецификацией В интерфейс должен обеспечивать аппаратное разделение направлений «к slave» и «от slave». Такое разделение направлений даёт возможность 100-процентной загрузки канала при передаче данных старт-стопным методом и повышает надёжность обмена.

TSI-спецификации А заменяют интерфейс RS-485 во всех применениях, а спецификации В — во всех применениях с разделением устройств в сети на группы master и slave. Обратное утверждение несправедливо, то есть RS-485 не заменяет TSI.

Далее приведены основные технические данные и характеристики TSI обеих спецификаций:

- физическая среда распространения сигналов передачи данных — двухпроводная симметричная линия связи (далее — линия) с номинальным значением волнового сопротивления 120 Ом (дренажный провод в линии не требуется);
- уровни сигналов в линии лежат в диапазоне  $\pm(2,6...5,8)$  В;
- скорость передачи данных не специфицируется (в конкретных приложениях — 115,2 кбит/с и более);

- приём/передача сигналов из линии/в линию осуществляется через гальванически изолированные со стороны линии конвертеры (иначе — преобразователи интерфейсов, в описываемой системе это модули типа CA713), схема подключения конвертеров к линии приведена на рис. 8;

- задержка освобождения линии конвертером после прекращения передачи данных активным устройством при старт-стопном методе передачи — не более длительности стоп-бита от момента его начала, то есть линия гарантированно освобождается к моменту окончания стоп-бита;
- конвертеры сохраняют работоспособность (обеспечивают передачу данных) в условиях действия помехи общего вида относительно местной «земли» и/или экрана (дренажного

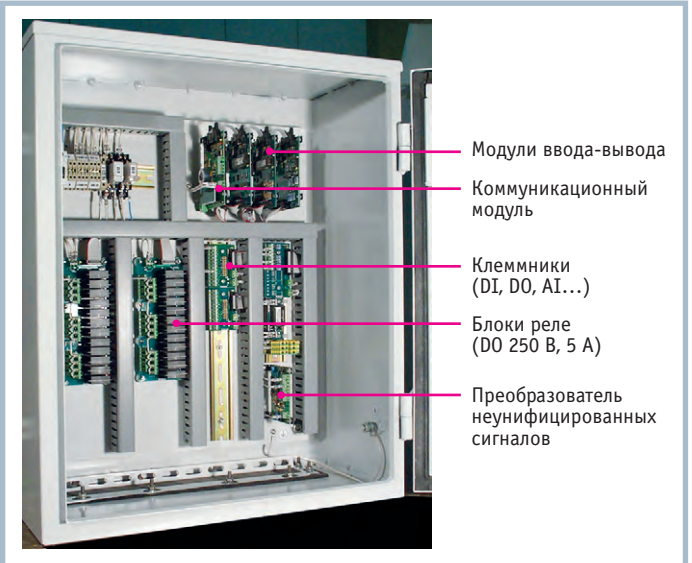
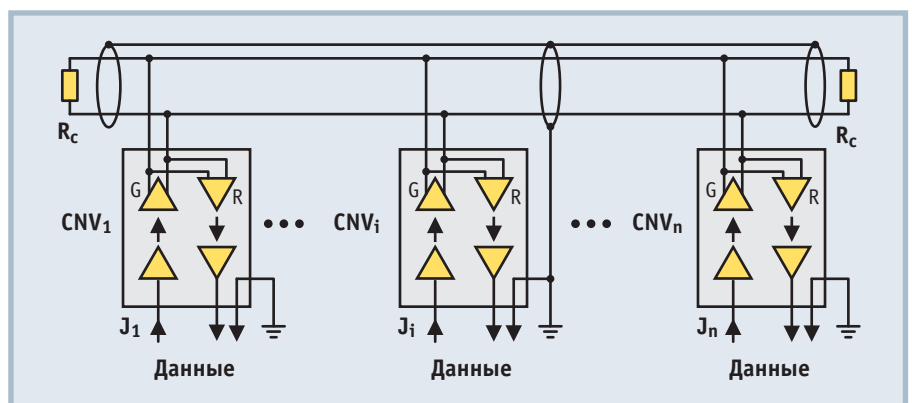


Рис. 7. Шкаф с УСО в смесительном отделении линии № 3

провода) линии при амплитудном значении помехи до 2500 В и среднеквадратическом её значении до 500 В, на рис. 9 приведена схема проверки работоспособности конвертеров в условиях действия помехи общего вида;

- конвертеры индифферентны к обрыву, короткому замыканию линии и к конфликтным ситуациям в линии независимо от количества одновременно активизированных формирователей;



Условные обозначения:

$CNV_i$  ( $i = 1...n$ ) — конвертеры; G — формирователи (передатчики) сигналов; R — приёмники сигналов;  $J_i$  — последовательные порты конвертеров;  $R_c$  — нагрузочные резисторы на концах линии связи (120 Ом).

Рис. 8. Структурная схема канала передачи на основе TSI

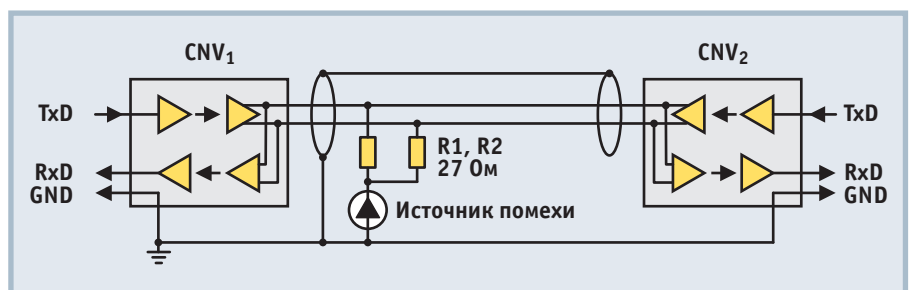


Рис. 9. Схема проверки работоспособности конвертеров в условиях действия помехи общего вида

● конверторы не изменяют информационно-временную структуру данных, передаваемых в сети, за исключением задержек, обусловленных распространением сигналов (то есть канал передачи данных физически «прозрачен» для устройств в сети).

Таким образом, в схеме на рис. 6 преобразователи интерфейсов и линия связи образуют распределённую безынерционную шину, которая позволяет осуществлять прямой обмен данными между процессорной платой и модулями ввода-вывода через последовательные порты этих устройств.

TSI обеих спецификаций широко применяются группой компаний «Элтикон» с 1996 года. Именно тогда пришлось выбирать между RS-485 и собственной разработкой. С одной стороны, RS-485 является широко распространённым полевым интерфейсом и имеет в своей основе удачные системообразующие предпосылки: независимость от сетевого протокола, возможность объединять в сеть устройства через их стандартные COM-порты, достаточно большую протяжённость линии связи при небольшом количестве проводников в ней (два сигнальных и дренажный) и т.д. [1]. С другой стороны, RS-485 имеет «хлопотные» недостатки на уровне физики канала, как-то:

- недостаточная «прозрачность» канала передачи данных (для синхронизации приёмников требуются паузы между пакетами данных; недостатком является не только наличие пауз, но и необходимость весьма точного согласования по времени всех устройств);
- необходимость своевременного включения-выключения передатчиков для занятия-освобождения линии активными устройствами (простые способы управления состоянием передатчиков приводят к провалу уровня сигнала в линии при её освобождении; более сложные способы требуют жёстких соглашений и неоправданных затрат на их реализацию);
- недостаточная помехоустойчивость (приёмопередатчики сохраняют работоспособность при действии помехи общего вида с амплитудой до 7 В относительно потенциала дренажного провода и помехи нормального вида с амплитудой всего лишь до 0,2 В в состоянии «линия свободна»; в промышленных условиях

уровни помех нередко превышают указанные значения).

Следует отметить, что гальваническая изоляция приёмопередатчиков не улучшает устойчивость интерфейса RS-485 к помехам и перенапряжениям, но позволяет уменьшить уровни создаваемых в линии помех, правда, не всегда до приемлемых значений.

Указанные недостатки интерфейса RS-485, во-первых, не позволяют создавать на его основе каналы передачи данных с коэффициентом загрузки, близким к 100% (особенно при малой длине пакетов), а во-вторых, требуют учёта конкретной электромагнитной обстановки на каждом объекте и нередко принятия дополнительных мер для обеспечения необходимой помехозащищённости каналов передачи данных в промышленных условиях. Поэтому в конечном счёте и был сделан выбор в пользу TSI.

С 2001 года в эксплуатацию введено более 60 систем управления с распределёнными УСО на основе TSI. Общее количество независимо работающих сетей ввода-вывода сигналов в этих системах — около 100. В каждой сети обмен данными с модулями ввода-вывода сигналов осуществляется в темпе 1000 сеансов связи «запрос-ответ» за одну секунду. Нетрудно подсчитать, что при равномерном вводе систем в эксплуатацию за указанный период и коэффициенте загрузки оборудования не менее 30% общее количество состоявшихся сеансов связи во всех сетях превышает  $10^{12}$ . Имеющиеся в системах регистраторы не обнаружили при этом ни одной ошибки в каналах передачи данных. И это несмотря на то что:

- во-первых, УСО распределяются на объектах совершенно произвольным образом и линии связи между ними прокладываются по общим кабельным трассам без каких-либо специальных мер защиты от помех (меры на всякий случай разработаны, но ещё ни разу не применялись);
- во-вторых, на многих объектах бывает сложная и непредсказуемая электромагнитная обстановка, которая создаёт иногда весьма существенные проблемы при работе с каналами Ethernet даже в случае наличия помехозаграждающих развязок в виде концентраторов и других устройств;
- в-третьих, в каждом сеансе связи с модулями ввода-вывода сигналов

контролируется тридцать (!) признаков достоверности данных, и если хотя бы по одному признаку обнаруживается ошибка обмена, данные считаются недостоверными, а сеанс связи объявляется несостоявшимся с регистрацией типа ошибки.

И, наконец, кратко о драйвере ввода-вывода сигналов. Драйвер работает с сетевым квантом времени, равным 1 мс. Для этого системный таймер на процессорной плате перестраивается на 1 мс, что под MS-DOS делается достаточно просто. В течение одного сетевого кванта, то есть в одном временном слоте, осуществляется обмен данными с одним из модулей ввода-вывода в соответствии с его сетевым адресом в режиме «запрос ведущего — ответ ведомого». Одного слота достаточно для ввода или вывода 24 дискретных сигналов или двух 12-разрядных аналоговых сигналов и т.д.

Процесс обмена со стороны драйвера происходит следующим образом: по запросу прерывания системного таймера в процедуре обработки запроса в буфер передатчика COM-порта помещаются подготовленные данные запроса в текущем временном слоте определённому модулю в сети; из буфера приёмника COM-порта считываются данные ответа на запрос в предыдущем временном слоте; принятые данные обрабатываются (анализируются на предмет отсутствия ошибок обмена, фильтруются, масштабируются и объявляются другим задачам); подготавливаются данные запроса в следующем временном слоте. Важно то, что драйвер работает только по прерываниям системного таймера и отвлекает незначительную долю времени процессора. Модуль, которому адресован запрос, отвечает практически немедленно после приёма запроса. Ответ следует только в том случае, если в принятых данных не обнаружены ошибки, иначе модуль «молчит».

Скорость передачи данных в сети удалённого ввода-вывода сигналов обычно равна 115,2 кбит/с. Реальное время обмена в одном сеансе «запрос-ответ» не превышает 0,86 мс. Сеть может быть настроена на скорость 230,4 кбит/с. В этом случае обмен данными происходит в два раза быстрее.

Настройка драйвера на конкретный проект заключается в указании типов (форматов данных) имеющихся в сети модулей и последовательности их цик-

лического опроса. В конкретной системе управления для Тушинского завода ЖБК цикл опроса модулей в сети равен 10 мс, то есть состоит из десяти временных слотов. Ввод-вывод большинства сигналов осуществляется именно с таким циклом. И только самые «медленные» сигналы, например от датчиков температуры, вводятся с «прореженным» циклом 50 мс.

Ограниченный объём одной статьи не позволяет подробнее рассмотреть сетевой протокол и другие вопросы построения аппаратно-программных средств НЦУ.

В качестве резюме следует остановиться на вопросах надёжности модулей серии СА «Композит» [2], так как о высокой надёжности других аппаратных средств описываемой системы управления много сказано в других публикациях. По совокупности характеристик изделия серии СА «Композит» изначально рассчитаны на применение в ответственных системах управления в промышленности, на транспорте, в энергетике. Расчётные характеристики надёжности подтверждаются, в частности, сле-

дующим фактом: с 2001 года в эксплуатацию введено более 2000 таких изделий, на которые приходится только один неподтверждённый отказ (изделие осталось у его владельца). Экстраполяционная оценка среднего времени наработки одного изделия на отказ при имеющейся статистике зависит от применяемого метода расчёта, но в любом случае результат для модулей серии СА исчисляется десятками лет.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный в статье проект отличается большим объёмом подготовительных, монтажных и пусконаладочных работ на объекте, особенно если учесть, что заказчик «взял на себя повышенные обязательства», изготовив новые грузоприёмные устройства дозаторов цемента и инертных компонентов. Тем не менее все работы на объекте выполнены всего лишь за шесть месяцев и без остановки производства. Точнее говоря, каждая из технологических линий останавливалась на три дня (пятницу, субботу, воскресенье).

*Авторы выражают признательность сотрудникам Тушинского завода ЖБК: главному инженеру А.М. Бильку, заместителю главного инженера И.Д. Требесову, начальнику БСЦ И.Н. Толкачёву, механику БСЦ А.И. Филатову, инженеру КИПиА А.Ю. Горчилину, начальнику лаборатории Г.Л. Войцеховской, начальнику АСУП А.А. Зюлину, а также заместителю директора ЗАО «Компьютел» О.А. Малееву — за взаимопонимание и профессиональное сотрудничество со специалистами группы компаний «Элтикон» при выполнении работ на объекте и вводе АСУ ТП в эксплуатацию. ●*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Локотков А. Интерфейсы последовательной передачи данных. Стандарты EIA RS-422/RS-485// Современные технологии автоматизации. — 1997. — № 3.
2. ТУ РБ 100221115.001-2002. Система автоматизации блочно-модульная СА «Композит». Технические условия.

**Авторы — сотрудники группы компаний «Элтикон»**  
**Телефоны: (095) 786-7670,**  
**(+375-17) 289-6333**

## Весь спектр изделий энергетической электроники



- Источники бесперебойного питания
- DC/DC-преобразователи корпусированные и открытого типа
- Инверторы DC/AC в различных конструктивных исполнениях
- Источники питания для монтажа на DIN-рейку
- Программируемые источники питания для промышленных применений

**APC**  
AMERICAN POWER CONVERSION

**ARTESYN**  
TECHNOLOGIES

**GE Digital Energy**

**CRANE interpoint**  
AEROSPACE ELECTRONICS

**Lambda**  
NEMIC LAMBDA Ltd.

**MAGNETEK**  
UNCOMMON POWER

**Schroff®**

**SIEMENS**

**XP**



# Система управления тепловлажностной обработкой железобетонных изделий

Юрий Смирнов

Внедрение представленной в статье системы управления тепловлажностной обработкой железобетонных изделий привело к существенной экономии энергоресурсов и повышению качества выпускаемой продукции. Система обладает широкими возможностями по контролю и управлению технологическим процессом. Автоматизация основных операций и развитый пользовательский интерфейс позволяют значительно снизить требования к квалификации оператора. Используемые в системе аппаратно-программные решения обеспечивают её высокую надёжность.

## Введение

В настоящее время на заводах сборного железобетона для ускорения процесса твердения повсеместно используется термообработка отформованных изделий в пропарочных камерах. Изделия загружаются в камеру, камера закрывается и подаётся пар. Контроль режимов термообработки, как правило, производится «на глазок», в лучшем случае — с использованием ртутных термометров или самописцев для регистрации температуры. Регулирование подачи пара производится вручную. Естественно, что это приводит к перерасходу энергоресурсов и в некоторых случаях к ухудшению качества изделий.

Анализ факторов теплопотребления показывает, что для экономии энергоресурсов следует решить три основные задачи.

**1. Контроль загрузки камер.** Степень загрузки камер изделиями непосредственно влияет на удельный расход тепла, соответствующие цифры приведены в справочниках. Камера должна быть полностью загруженной. Однако часто происходит обратное: камера включается недогруженной или в неё загружаются изделия малого объёма, то есть значительная часть камеры

занята формами или поддонами, в которых загружаются изделия.

**2. Точное соблюдение режима термообработки.** Это позволяет исключить перерасход энергоресурсов и получить качественные изделия, без трещин и других дефектов.

**3. Оптимизация режимов термообработки.** При заданной прочности изделий это позволяет получить экономию энергоресурсов. Многочасовое пропаривание при 80°C в современных условиях — непозволительная роскошь.

Для решения данных задач в ООО «Рыбинскэнергожелезобетон» была

создана система управления тепловлажностной обработкой «Экон», которая полностью заменила устаревшую контрольно-измерительную аппаратуру (рис. 1). Система «Экон» построена на базе современной вычислительной техники и к настоящему времени внедрена также на нескольких заводах Ярославля и Рыбинска.

## Назначение, исполнение и электропитание системы

Система предназначена для автоматического управления камерами тепловлажностной обработки железобетонных изделий и ведения учёта результа-

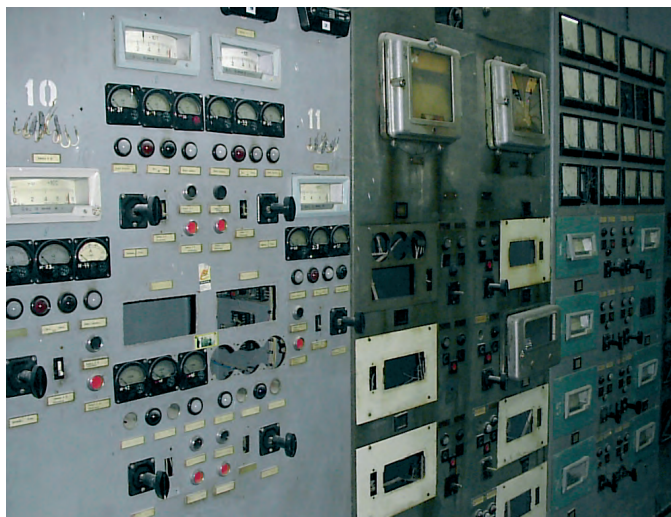


Рис. 1. Устаревшая контрольно-измерительная аппаратура, на смену которой пришла система «Экон»



Рис. 2. Запорно-регулирующий клапан подачи пара

Таблица 1

Основные технические характеристики системы

Количество камер	48
Погрешность измерения температуры	$\pm 0,2^{\circ}\text{C}$
Погрешность поддержания температуры	$\pm 2^{\circ}\text{C}$
Пределы регулирования давления пара	80...500 кПа
Погрешность поддержания давления пара	$\pm 30$ кПа
Напряжение питания унифицированных датчиков	24/36 В
Напряжение цепей управления исполнительными механизмами	220 В
Ток нагрузки	1,0 А
Средний срок службы при круглосуточном режиме работы	10 лет с учётом проведения восстановительных работ
Потребляемая мощность	Не более 200 В А

тов работы. Количество камер до 48. Каждая камера имеет датчик температуры и клапан управления подачей пара. Камеры территориально объединены в группы, каждая из которых может иметь свою систему вентиляции.

Система изготовлена в исполнении УХЛ, категория размещения 4 по ГОСТ 15150-69 и должна эксплуатироваться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре  $0...+45^{\circ}\text{C}$ . Воздействие механических нагрузок по ГОСТ 17516-72 для группы МЗ.

Электропитание системы управления осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 187...242 В с частотой 50 Гц. Показатели качества электроэнергии должны соответствовать ГОСТ 13109-87.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Система управления обеспечивает:

- автоматическое управление камерами в соответствии с заданным для каждой из них технологическим процессом, основными операциями которого являются предварительная выдержка, нагрев, изотермическая выдержка, охлаждение, вентилирование;
- нагрев или охлаждение ступенями, с промежуточной выдержкой (количество ступеней до 10);
- автоматическую регистрацию параметров реализуемых технологических процессов;
- измерение температуры, давления и расхода пара;
- учёт расхода пара и расчёт удельного расхода;
- автономную работу камер при выключенном управляющем компьютере после загрузки задания на технологические процессы для каждой камеры;
- диагностику состояния оборудования;

- подготовку отчётов.

Основные технические характеристики системы отражает табл. 1.

### Порядок функционирования системы

Система управления предоставляет технологу широчайшие возможности по организации и оптимизации технологического процесса. Приведём некоторые из них:

- контроль степени загрузки каждой камеры изделиями (для начала технологического процесса требуется указать наименование и количество загруженных изделий, пользуясь встроенным справочником изделий, и система автоматически рассчитывает коэффициент загрузки камеры; при недостаточной загрузке система требует указать фамилию лица, ответственного за включение этой камеры);
- задание даты и времени начала технологического процесса для каждой из камер (это позволяет произвести пропарку ночью или в выходной день, когда стоимость пара ниже);
- задание для каждой камеры времени и характеристики подъёма температуры (по линейному закону, на максимальной скорости, ступенями, ступенями с промежуточной выдержкой, а также их комбинацией; количество ступеней до 10);
- задание времени и характеристики охлаждения (произвольной, линейной, ступенями и т.д.) для каждой камеры;
- задание режима работы вентиляторов камер;
- ведение справочника изделий и справочника типовых технологических процессов;

- регистрация температуры и периода включения каждой камеры, регистрация температуры воздуха в цехе, температуры, давления и расхода пара, вывод всей накопленной информации в графическом виде для анализа;
- учёт потреблённого пара и расчёт удельного расхода пара на  $1 \text{ м}^3$  бетона;
- ведение архива выполненных технологических операций;
- печать отчётных документов.

Это неполный перечень, иллюстрирующий возможности системы, которая с одинаковым успехом позволяет работать по «устоявшимся» типовым заданиям и производить экспериментальную отработку новых технологических режимов.

Несмотря на многообразие возможностей, работать с системой может даже неквалифицированный оператор: достаточно для соответствующих камер указать загруженные изделия, пользуясь справочником изделий, и выбрать технологический процесс из справочника типовых технологических процессов, а затем дать команду «Начать техпроцесс».

Далее система работает автоматически. В заданное время включается запорно-регулирующий клапан подачи пара (рис. 2), и после достижения на входе в камеры заданного давления пара, которое затем автоматически поддерживается системой, открываются клапаны подачи пара (рис. 3) в заданные камеры. Температура в камерах контролируется по показаниям датчиков температуры и поддерживается системой посредством регулирования подачи пара в каждую камеру.

В процессе работы производится непрерывный контроль состояния оборудования и при обнаружении отклонений параметров технологического процесса от нормы или отказов оборудования выполняется аварийное отключение неисправной камеры. При отсутст-



Рис. 3. Электромагнитный клапан подачи пара в камеру

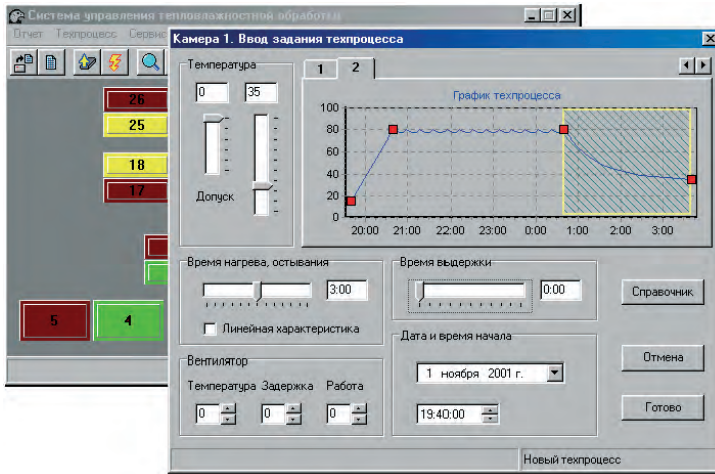


Рис. 4. Главное окно системы управления тепловлажностной обработкой и окно ввода задания

вии давления пара в магистрали или при проблемах с электропитанием производится аварийный останов системы с последующим восстановлением прерванных технологических процессов. Важной особенностью является то, что система управления пытается самостоятельно устранить возникшую проблему (если это возможно) и только после нескольких неудачных попыток производит отключение неисправной

камеры или полный аварийный останов. Даже после полного аварийного останова система делает определённую паузу (от нескольких минут до нескольких часов — устанавливается в параметрах системы) и вновь пытается восстановить технологический процесс.

Система работает под управлением IBM PC совместимого промышленного контроллера, который обеспечивает

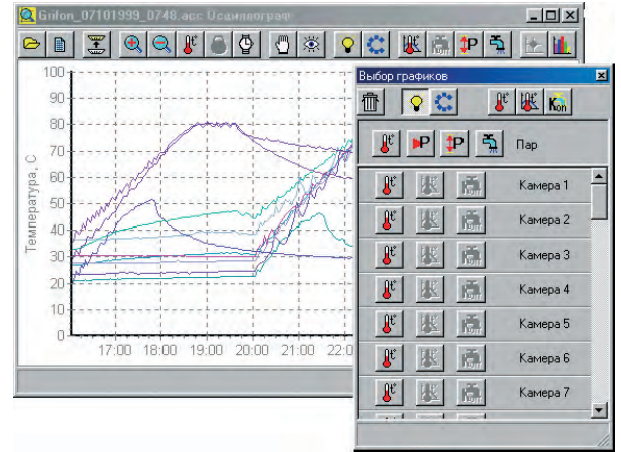


Рис. 5. Окна просмотра («Осциллограф») и выбора графиков

ввод данных с датчиков, обработку данных и вывод управляющих команд на исполнительные органы, а также регистрирует и сохраняет во флэш-памяти параметры выполняемых технологических процессов и параметры состояния оборудования. Во флэш-память контроллера при монтаже системы записываются параметры камер и другого технологического оборудования, параметры ПИД-регуляторов,

**ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ «ПРОСОФТ-СИСТЕМС»**

## КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЭНЕРГОУЧЕТА

ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ПТК ЭКОМ

Программно-технический комплекс «ЭКОМ»

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ**  
**ТЕПЛО ПАР**  
**ВОДА**  
**ЖИДКОЕ ТОПЛИВО**  
**ПРИРОДНЫЙ ГАЗ**  
**СЖАТЫЙ ВОЗДУХ КИСЛОРОД**  
**ЖИДКИЕ СРЕДЫ**

Сочетание функций контроля, учета и управления. Работа со всеми типами преобразователей, микропроцессорными счетчиками и расходомерами.

Поддержка основных интерфейсов: RS-232; RS-485; Ethernet. Различные типы каналов связи: выделенные, коммутируемые, ВЧ, радио, GSM, спутниковые, Internet. Простота модернизации и наращивания.

Система сертифицирована РАО «ЕЭС России» и соответствует всем требованиям «Положения об организации коммерческого учёта электроэнергии и мощности на оптовом рынке».

**ПРОСОФТ-СИСТЕМС: 620102, г.Екатеринбург, ул.Волгоградская 194а**  
**телефон: (343) 376-28-20, факс: (343) 376-28-30**  
**E-mail: info@prosoftsystems.ru http://www.prosoftsystems.ru**

#24

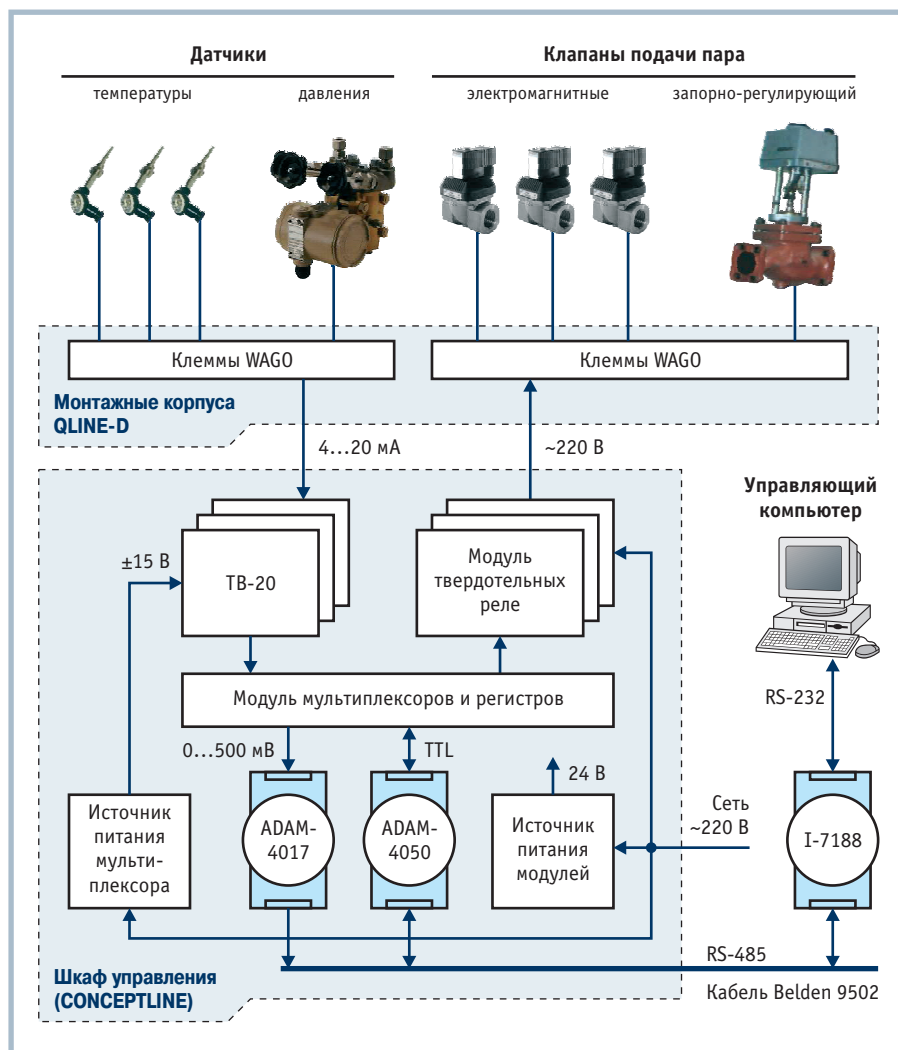


Рис. 6. Структурная схема системы управления тепловлажностной обработкой

нормализаторов входных сигналов, цифровых фильтров, таблица логических каналов, ключи доступа и т.д. Программное обеспечение (ПО) контроллера написано на языке C++ и работает в среде ROM-DOS. Контроллер соединён по каналу RS-232 с управляющим компьютером.

Управляющий компьютер обеспечивает цветное графическое отображение процесса работы оборудования, позволяет оператору вводить данные, хранит справочник изделий и справочник типовых технологических процессов, подготавливает и хранит отчёты о выполненных заданиях и управляет контроллером. ПО управляющего компьютера создано в среде C++ Builder и работает под управлением Windows.

После запуска ПО компьютера открывается главное окно, в котором показана мнемосхема расположения камер в цехе (рис. 4). Состояние каждой камеры показано соответствующим цветом: коричневый — отключена, серый — свободна, синий — загружена изделиями, голубой — готова к работе,

жёлтый — идёт технологический процесс, зелёный — технологический процесс завершён, красный — авария, розовый — выполнен аварийный останов технологического процесса оператором. Посредством щелчка кнопки мыши при расположении её указателя в поле изображения камеры выполняется определённое (в зависимости от состояния камеры) действие: загрузка изделий, задание технологического процесса (рис. 4), включение режима мониторинга для анализа состояния системы в реальном масштабе времени. Режим мониторинга предполагает построение прямо в процессе работы графиков изменения параметров, которые позволяют непосредственно наблюдать за ходом технологического процесса, а если он ещё не начался или уже завершён, то за температурой в камерах и параметрами пара в текущий момент времени.

Для просмотра в графическом виде параметров технологических процессов предназначено окно «Осциллограф» (рис. 5). Технолог имеет возмож-

ность просматривать непосредственно во время работы по текущим данным (режим мониторинга) или на основе накопленных в архиве данных следующие параметры и характеристики технологического процесса: задание, температуру в камерах, период включения камер, температуру пара, давление пара в магистрали, регулируемое давление пара, расход пара, температуру в цехе, гистограмму периода включения камер, а также ошибки, зафиксированные системой управления. Предусмотрен выбор масштаба представления графиков с помощью соответствующих кнопок панели инструментов или мыши. Кроме того, на панели инструментов имеются кнопки генерации отчёта о технологическом процессе, вычисления общего расхода пара и расхода за выделенный в окне «Осциллограф» период времени, инициации показа гистограммы периода включения камер. Если указатель мыши поместить в область графика на линию характеристики и щелкнуть левой кнопкой, на панель состояния выводится тип графика, значение температуры или давления, дата и время в этой точке. Например: «Камера 3. Температура 38°C. Дата 10.10.2004. Время 14:27», «Входное давление пара 620 кПа. Дата 10.10.2004. Время 14:30». Кроме того, выделенная характеристика подсвечивается. Одновременно может быть открыто до шести окон «Осциллограф», в которых может быть выведена любая доступная информация.

## АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМЫ

Структурная схема системы управления тепловлажностной обработкой представлена на рис. 6. Управляющие функции выполняет контроллер связи I-7188, который имеет ОЗУ 256 байт, флэш-память 512 байт, последовательные порты RS-232 и RS-485, порт консоли, сторожевой таймер, часы реального времени и совместим с операционной системой ROM-DOS. По каналу RS-232 контроллер соединён с управляющим компьютером, а по каналу RS-485 (кабель Belden 9502) — со шкафом управления (рис. 7).

Шкаф управления выполнен на базе конструктива CONCEPTLINE (фирма Schroff). В шкафу установлены модули аналогового ввода ADAM-4017 и цифрового ввода-вывода ADAM-4050 фирмы Advantech (могут использоваться и аналогичные им модули ряда I или

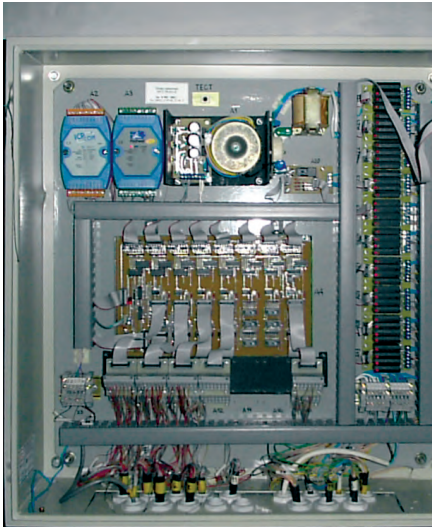


Рис. 7. Шкаф управления

РИО), модуль мультиплексора и регистров, модули твердотельных реле (Cosmo), источники питания. Для подключения аналоговых сигналов к модулю мультиплексора используются клеммные платы ТВ-20 (Fastwel). Шкаф управления соединён кабелями с датчиками и клапанами подачи пара, для подключения которых в местах установки оборудования используются

Назначение выходов ADAM-4050

7	6	5	4	3	2	1	0
Данные для канала N мультиплексора				Строб	Адрес канала N мультиплексора		

монтажные корпуса QLINE-D (Schroff) с клеммами WAGO. Для фиксации кабелей используются кабельные вводы RST.

Модуль мультиплексора и регистров (собственная разработка) позволяет увеличить количество аналоговых входов системы до 56 и количество цифровых выходов до 64. Для управления используются цифровые выходы модуля ADAM-4050, разбитые в соответствии с табл. 2 на три группы: адрес канала N мультиплексора, данные для канала N мультиплексора и строб, определяющий выбор полурегистра (4 младших или 4 старших разряда одного из восьми регистров выходных цифровых данных).

Время переключения каналов мультиплексора определяется длительностью цикла измерения в модуле ADAM-4017. Возможное искажение данных на одном из аналоговых кана-

лов из-за отсутствия синхронизации модуля мультиплексора и регистров с модулем ADAM-4017 компенсируется программно (статистическая фильтрация).

Достаточно длительный период опроса датчиков для данной системы не является критичным, поскольку изменение температуры в технологическом процессе происходит относительно медленно.

Для измерения температуры используются медные термосопротивления ТСМУ-205 (Элемер) с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА. Такой же выход имеют датчики давления «Сапфир».

Компьютер и контроллер находятся в помещении заводской лаборатории, остальные элементы системы расположены в местах установки оборудования и удалены от лаборатории на 450 м. Шкаф управления CONCEPTLINE и монтажные корпуса QLINE-D, оснащенные герметизирующими кабельными вводами RST, обеспечивают для элементов системы степень защиты IP64.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение в ООО «Рыбинскэнерго-железобетон» системы управления тепловлажностной обработкой «Экон» позволило снизить удельный расход пара на 1 м<sup>3</sup> бетона с 0,32 Гкал/м<sup>3</sup> до 0,11 Гкал/м<sup>3</sup>.

Опыт эксплуатации системы «Экон» показал её высокую надёжность при круглосуточном режиме работы. Отказов по вине системы не зафиксировано. Функциональные возможности системы «Экон» в полной мере удовлетворяют потребности производства. На систему получено «Свидетельство на полезную модель» № 24575.

В настоящее время на основе описанного комплекта оборудования и аппаратных решений создаётся новая система управления тепловой обработкой для кассетного производства железобетонных изделий и шелевых камер.

Автор — ПБОЮЛ  
Смирнов Юрий Николаевич  
Телефон: (0855) 21-8782

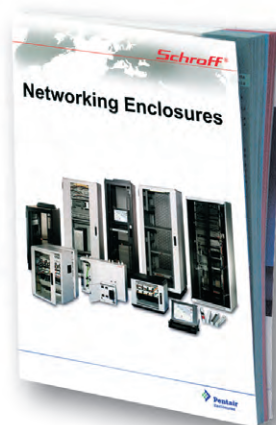
## Шкафы для LAN и WAN

**Schroff®**

**VARISTAR**  
ONE SYSTEM FOR ALL SOLUTIONS.

Вы строите сети?  
Мы можем помочь!

Закажите  
БЕСПЛАТНЫЙ каталог Schroff  
по факсу (095) 234-0640



**Pentair**  
Enclosures



#86



## Компания Fastwel вошла в тройку лидеров престижного европейского конкурса

Компания Fastwel — российский производитель промышленной электроники — продолжает активное продвижение своей продукции и услуг на международном рынке. В ноябре 2004 г. на выставке Electronica в Мюнхене компания Fastwel впервые в истории российской электроники, предназначенной для применения в системах промышленной автоматизации, получила премию престижного конкурса European Electronics Industry Awards («Премии европейской электронной промышленности»).

На выставке Electronics компания Fastwel представляла изделия в форматах MicroPC, AT96, PC/104 и CompactPCI, предназначенные для жёстких условий эксплуатации. В том числе были представлены новинки — процессорные платы в форматах CompactPCI 6U и 3U на базе процессора Pentium M.

Компания Fastwel принимала участие в конкурсе в номинации Project Team of the Year («Команда разработчиков года»). Коллективы оценивались по следующим критериям: эффективное использование ресурсов, планируемое время вывода изделия на рынок и конечные результаты. По мнению жюри, успешная компания должна реализовывать передовую стратегию бизнеса, включающую в себя разработку, производство и продвижение продукта. Представленный на конкурс проект компании Fastwel, по отзывам экспертов, заслуживает весьма высокой оценки.



Организатором конкурса European Electronics Industry Awards выступило британское издание Electronics Weekly в сотрудничестве с Electronics Business, EDN, EPN, ECN. Спонсорами конкурса являются такие известные фирмы, как XILINX, Texas Instruments, Toshiba, Agilent Technologies, OMRON, Reed Electronics Group, Analog Devices, SYNOPSIS, SONY Renesas.

Fastwel собирается и далее продолжать активное продвижение своей продукции на мировой рынок. За время своего существования компания отлично зарекомендовала себя в качестве одного из ведущих российских производителей продукции для АСУ ТП и встраиваемых систем. Имея большой опыт создания как серийного, так и уникального оборудования разнообразного назначения, компания Fastwel подтверждает наличие в России большого научно-технического потенциала, реализующегося, судя по результатам конкурса, во вполне конкурентоспособной продукции.

## Разработчики встраиваемых систем выбирают Advantech

Компания Advantech — один из мировых лидеров в области решений и услуг на рынке встраиваемых систем — была признана американским журналом Control Design ([www.controldesign.com](http://www.controldesign.com)) «номером один» в категории «Одноплатные компьютеры» за 2004 год. Эта награда является знаком высокой репутации компании и предпочтений системных интеграторов,

применяющих встраиваемые вычислительные платформы в своих проектах.

Продукцию Advantech поставили на первое место большинство подписчиков журнала, общее число которых составляет 15 000 человек. В основном это люди, ответственные в своих компаниях за разработку спецификаций, выбор комплектующих и закупку оборудования для систем промышленной автоматизации. Большая часть анкетированных — системные интеграторы и разработчики оборудования для разных областей промышленности. Важно отметить, что выбор осуществлялся не из фиксированного списка производителей, а по результатам определения предпочтений специалистов.

Компания Advantech разрабатывает и производит одноплатные компьютеры для промышленных применений уже более 20 лет. Обширный опыт в проектировании вычислительных платформ, работающих в неблагоприятных условиях, позволяет Advantech поставлять на мировой рынок надёжные производственные процессорные платы и платы расширения для эксплуатации в наиболее ответственных приложениях. Наиболее часто одноплатные компьютеры Advantech применяются в таких областях, как промышленная автоматизация, телекоммуникации, медицинские системы, индустрия развлечений, транспорт и IP-телефония.

Многообразие форм-факторов позволяет заказчиком выбирать из номенклатуры Advantech наиболее экономичные и эффективные для них решения. Основные линейки продукции составляют системы на модуле SOM, одноплатные компьютеры Biscuit, платы PC/104, платы половинного размера с шиной ISA или PCI, полноформатные процессорные платы PICMG и платы CompactPCI.



## ПРОМЫШЛЕННЫЙ НОУТБУК с технологией Intel® Centrino™

### W130 – лёгкий, компактный, защищённый!

- Процессор Intel Pentium M 1,1 ГГц
- До 1 Гбайт оперативной памяти
- Дисплей 12,1" TFT XGA, разрешение до 1024×768, возможность установки сенсорного экрана и/или дисплея повышенной яркости
- Беспроводной сетевой адаптер Intel/PRO Wireless (Wi-Fi, IEEE 802.11b)
- Время автономной работы до 3,5 часов
- Размеры: 276×239×43 мм, вес 2,7 кг
- Рабочий диапазон температур от -20 до +55°C



Официальный дистрибьютор — компания ПРОСОФТ



#171



# Использование различных приборов учёта энергоресурсов в единой системе сбора данных

Андрей Перминов

Первым шагом на пути экономии энергоресурсов является организация учёта их потребления. Решения этой задачи в разное время сформировали очень неоднородный парк измерительных устройств. В статье описан опыт интеграции различных теплосчётчиков в современную систему сбора данных. Рассказывается о способе их подключения и структуре системы, позволяющей минимизировать затраты на дополнительное оборудование и максимально использовать имеющиеся возможности предприятия.

### ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Ни для кого не секрет, что рациональное использование энергетических ресурсов, таких как пар, вода, тепло, воздух, позволяет существенно экономить денежные средства. Для многих предприятий вопрос экономии энергоресурсов за последние годы приобрёл особую актуальность из-за неуклонного роста тарифов на энергетические ресурсы, с одной стороны, и постоянного недофинансирования — с другой. Следует учитывать, что выполняемые работы по экономии энергии всегда недостаточны, а поэтому процесс экономии можно считать бесконечным. Так, например, установка теплосчётчика позволяет получить до 30% экономии, а применение в комплексе с теплосчётчиком системы автоматического регулирования — до 60% экономии в платежах за энергоресурсы.

В середине 90-х годов в Кировской области проблему экономии энергоресурсов решали установкой приборов учёта тепла. Только по городу Кирову было установлено около 2000 теплосчётчиков. В то время ещё не стояла задача интегрирования приборов в единую систему сбора данных. Выбор моделей теплосчётчиков был достаточно широк, а теплосеть ОАО «Кировэнерго» требовала предоставления отчётной документации, подготовленной только при помощи ПО произво-

дителя приборов учёта. Попытки последующего интегрирования приборов в единую систему показали, что, когда у потребителя один теплосчётчик, проблем не возникает, когда же их, например, десять и они представлены разными моделями, задача интегрирования решается совсем не просто.

Например, на Кировском шинном заводе установлено 4 теплосчётчика SA-94 и 6 теплосчётчиков ИМ2300. Их установка проводилась двумя разными монтажными организациями, у каждой организации — свой опыт работы и сложившаяся практика массового и повсеместного использования конкретных моделей приборов учёта. Интегрировать эти модели в единую сеть сбора данных не удалось. Выход был только в написании специальной программы сбора данных либо в построении для каждой модели своей сети RS-485.

При детальном изучении различных моделей отечественных теплосчётчиков, наиболее широко применявшихся на промышленных объектах по положению на 2000 год, была выявлена масса специфических особенностей, приводимых далее.

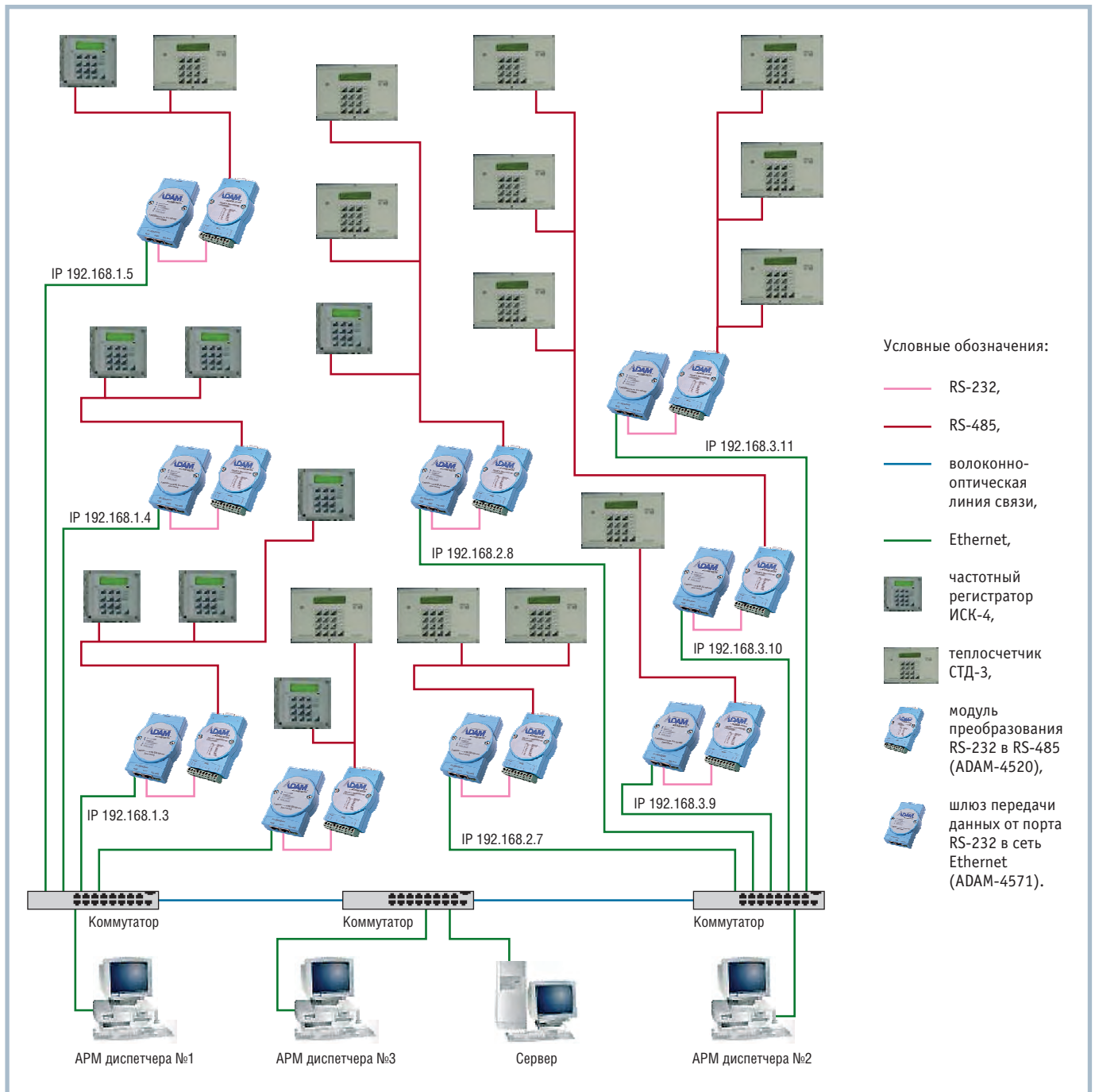
- Многие модели приборов учёта предполагают «жёсткую прошивку», которая исключает возможность переустановки прибора с

одного вида узла учёта на другой (например, теплосчётчик с узла учёта пара невозможно установить на узел учёта тепла).

- Практически в каждом теплосчётчике используется своя модель конвертора RS-232/RS-485. Это создаёт проблемы при подключении двух различных моделей теплосчётчиков к одному последовательному порту компьютера с использованием программного обеспечения производителя теплосчётчика.
- Порой отмечается неполная совместимость со стандартными протоколами обмена, например ModBus или Bitbus.
- Иногда используется необоснованно сложный протокол обмена. У отдельных моделей, например, для передачи в теплосчётчик двух байтов информации требовалось два раза программно переинициализировать последовательный порт компьютера.



Рис. 1. Узел системы с теплосчётчиком STD-3



Условные обозначения:

— RS-232,

— RS-485,

— волоконно-  
оптическая  
линия связи,

— Ethernet,

частотный  
регистратор  
ИСК-4,теплосчётчик  
СТД-3,модуль  
преобразования  
RS-232 в RS-485  
(ADAM-4520),шлюз передачи  
данных от порта  
RS-232 в сеть  
Ethernet  
(ADAM-4571).

Рис. 2. Сетевая структура системы

- У некоторых теплосчётчиков из-за интенсивного и постоянного обмена данными с верхним уровнем происходит сброс накопленных значений и сбой настроек каналов измерения.
- Не всегда проявляется полное соответствие параметров электрических сигналов интерфейса RS-485 существующему стандарту.

За последние годы ситуация изменилась в лучшую сторону: появились новые приборы, не имеющие перечисленных недостатков; более доступными для свободного использования становятся компоненты программного обеспечения.

Тем не менее, менять сразу и все старые теплосчётчики на новые — не лучшее решение. На пути его реализации стоят высокая стоимость и большая трудоёмкость. К тому же узлы учёта могут быть коммерческими, то есть по их данным производятся расчёты потребителей с поставщиками энергоресурсов, и соответствующее оборудование должно быть сертифицировано. Например, для описываемой далее системы вариант с полной заменой её теплосчётчиков, сертифицированных для применения в узлах коммерческого учёта, оказался бы в 3,5-4 раза более затратным.

### ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

В ОАО ВМП «Авитек» (г. Киров) развёрнута система из 21 узла учёта. В её состав входят 13 теплосчётчиков СТД-3 (рис. 1), три из которых осуществляют коммерческий учёт энергоносителей, и 8 частотных регистраторов ИСК-4. Общая информационная ёмкость системы определяется 238 каналами ввода данных по учёту пара, тепла, технической воды, артезианской воды и воздуха. Оборудование системы распределено на площади в несколько квадратных километров.

При разработке сетевой структуры пришлось решать задачи, связанные с удалённостью оборудования и обеспе-

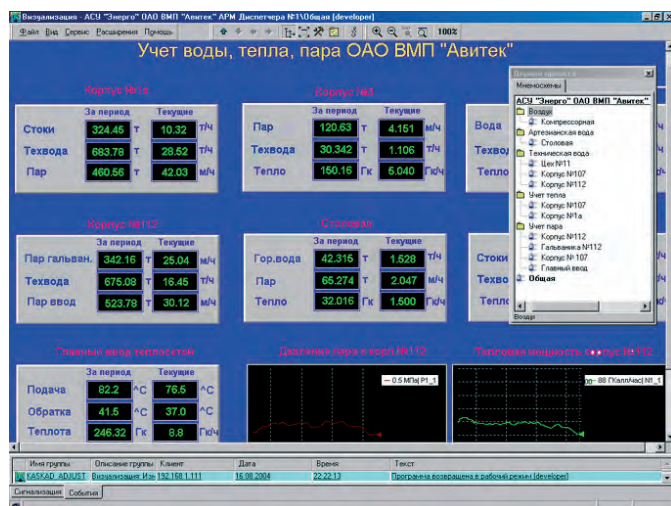


Рис. 3. Копия экрана, отражающая результаты глобального учёта воды, тепла и пара на предприятии

чением качественной связи с теплосчётчиками и регистраторами. К тому же в техническом задании на разработку системы строго предписывалось использовать один компьютер сбора и хранения данных и три компьютера для организации АРМ диспетчеров. Также требовалось минимизировать вложения в дополнительное оборудование и максимально эффективно использовать существующие коммуникации. Между тем накопленный ранее опыт показывал, что в условиях промышленных помех большинство теплосчётчиков достаточно «тяжелы» на ответ по интерфейсу RS-485 при длине линии связи более 400 метров. Например, время на ответ и передачу всех пакетов данных теплосчётчика СТД-3 по интерфейсу RS-485 составляет от 8 секунд до 3 минут, а через модем и того больше.

При проектировании рассматривалось несколько вариантов сетевой структуры.

- Классическая схема с применением повторителей и качественного кабеля для RS-485 сразу же вызвала массу проблем технического характера. Общая длина кабеля составляла около 10 километров, то есть требовалось, как минимум, 9 повторителей. Фактически, с учётом условий прокладки кабеля, потребовалось бы 13 повторителей. Даже если распределить всё оборудование на два сегмента (по количеству последовательных портов компьютера сбора данных), то вложения на один только кабель получались в несколько раз большими, чем затраченные ранее на теплосчётчики и регистраторы. Ко всему прочему, длительность

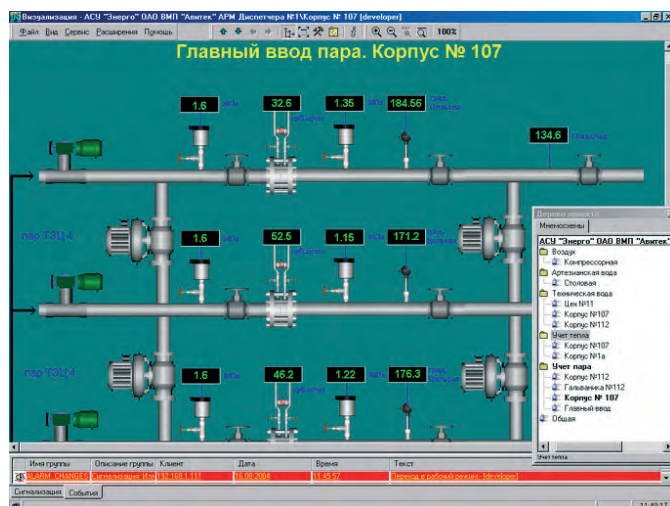


Рис. 4. Копия экрана, отражающая текущие параметры главного ввода завода по пару

одного опроса всех каналов составляла бы в среднем около 30 минут.

- Вариант с использованием телефонных коммуникаций рассматривался достаточно скрупулёзно. Однако здесь получалось достаточно большое время обновления данных. К тому же местная АТС загружена практически полностью, да и телефонные кабели достаточно старые. То есть обеспечить должное качество связи не представлялось никакой возможности.

Выход был найден в применении технологии Ethernet. У заказчика очень разветвлённая локальная вычислительная сеть (ЛВС), полный диапазон IP-адресов за счёт того, что Интернет «отрезан» от ЛВС, достаточно качественное и современное сетевое оборудование, около 70% линий связи составляет оптоволокно. После подсчёта сетевого трафика и распределения нагрузки между сетевым оборудованием заказчика была разработана структура системы, изображённая на рис. 2. В составе системы 9 сегментов RS-485, в среднем по два теплосчётчика на сегмент. В качестве шлюзов между Ethernet и сегментами RS-485 использованы модули ADAM-4571, в качестве конвертеров интерфейсов — очень надёжные и неприхотливые модули ADAM-4520 (все модули фирмы Advantech). Применение ADAM-4520 было обусловлено тем, что собственные конвертеры RS-232/RS-485 теплосчётчиков СТД-3 при интенсивном опросе имеют свойство «зависать», и вывести их из этого состояния возможно только снятием питающего напряжения. Такое схемное решение позволило, во-первых, значительно

уменьшить требуемую длину кабеля для RS-485, максимальная длина одного сегмента составила 400 метров, в результате стало возможным применение достаточно доступного и недорогого кабеля UTP. Во-вторых, все сегменты такой системы можно опрашивать параллельно, что сокращает среднее время обновления всех 238 каналов до 2 минут — времени, вполне приемлемого для оперативного наблюдения за потреблением ресурсов в целом. В-третьих, удалось получить достаточно хорошее качество связи, что обеспечивает высокую достоверность информации. И самое главное — получено хорошее соотношение цена/качество для коммуникационной части системы и кабельного хозяйства.

Писать самостоятельно «SCADA подобный» программный комплекс — задача сложная и требует больших временных и человеческих затрат. Поэтому была проведена работа по выбору готового программного обеспечения системы. Главным критерием стало наличие драйвера для теплосчётчиков или возможность его написания своими силами. Кроме того, в целях коммерческого учёта программное обеспечение должно было иметь функцию скачивания накопленных часовых и суточных архивов, вычисленных непосредственно теплосчётчиком значений тепловой энергии, массы и объёма теплоносителя или пара. Выбор был сделан в пользу SCADA-системы «Каскад», которая проста в администрировании, совместима с реализованной аппаратной частью, использует СУБД Interbase 6.0 или Firebird 1.5, имеет функцию скачивания накопленных архивных данных из запоминающих

устройств приборов (функция «дочитки»).

Для обеспечения оперативного контроля со стороны службы главного энергетика сервер сбора данных каждые 10 секунд инициирует опрос всех теплосчётчиков; меньшее время ни к чему, потому что период измерения у теплосчётчиков СТД-3 равен 8 секундам. В целях коммерческого учёта каждые сутки в 00:30 производится скачивание данных за последние 24 часа из запоминающих устройств теплосчётчиков. Здесь хранятся данные за последние 30 суток с шагом накопления 1 час. Скачанная информация хранится на сервере в базе данных в течение 100 дней. Таким образом с высокой степенью надёжности обеспечивается сохранность накопленных теплосчётчиком данных, как минимум, за последний месяц.

АРМ диспетчеров расположены в соответствующих службах предприятия и позволяют наблюдать полную картину потребления ресурсов. На рис. 3 приведена копия экрана, отражающая результаты глобального учёта воды, тепла и пара на предприятии. На рис. 4 показана копия экрана с текущими параметрами главного ввода за вода по пару.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

В результате применения представленной системы служба главного энергетика завода получила в своё распоряжение постоянно обновляемую оперативную информацию по всему хозяйству в целом, достаточно гибкий инструментарий для подготовки отчётной документации, возможность глобального анализа по всем узлам учёта. Внедрение системы и получение достаточно полной и оперативной информации по потреблению энергоресурсов имело для предприятия следующие последствия:

- экономия энергоресурсов благодаря учёту энергопотребления на основе оперативной информации и более точных статистических данных;
- перераспределение численного состава оперативно-ремонтной группы в пользу ремонтного персонала;
- сокращение времени на ликвидацию аварийных ситуаций за счёт практически мгновенного получения информации об аварии и немедленного принятия мер по её устранению с возможностью последующего анализа действий оперативного персонала;

- организация на современном уровне статистического учёта энергопотребления и ведения отчётной документации, получение более достоверных данных, как для принятия оперативных решений, так и для долгосрочного планирования;
- обеспечение возможности принятия оперативных решений по технической эксплуатации оборудования;
- обеспечение возможностей для более точного планирования расхода денежных средств на оплату энергоресурсов, а также сроков проведения мероприятий планово-предупредительных осмотров и планово-профилактических ремонтов на основе статистических данных, полученных за определённый период.

К моменту написания статьи система уже второй месяц находилась в стадии опытной эксплуатации. Сразу же, в течение первого месяца эксплуатации удалось обнаружить и устранить общий дисбаланс между принятой и потреблённой заводом технической водой. Экономия технической воды составила 17,5%. Отклонения от штатной работы системы проявились только в том, что раз в сутки на 10 минут «зависал» самый длинный сегмент се-

ти. Пришлось немного откорректировать драйвер для SCADA-системы, изменить время опроса каждого прибора в сегменте и подобрать оконечный резистор-терминатор на линии связи RS-485.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Эксплуатация системы показала безусловную необходимость в дальнейшем её развитии. В перспективе планируется увеличение количества АРМ за счёт применения Web-технологии: установить Web-сервер на сервере сбора данных и транслировать данные в Internet Explorer. В этом случае каждый начальник цеха в состоянии будет контролировать потребление энергоресурсов своим подразделением и рационально их использовать.

Эксплуатация системы также выявила необходимость дистанционного управления запорно-регулирующей арматурой на паропроводах и магистралях теплосетей. Этот вопрос тоже будет решаться в процессе дальнейшего развития системы. ●

Автор — сотрудник  
ЗАО «Теплоэнергомонтаж»  
Телефон (факс): (8332) 23-6202



# Безвентиляторные платформы

## от AXIOMTEK - лучший выбор!!



**Безвентиляторный системный блок, расширенный температурный режим**  
eBOX745-EFL / eBOX746-EFL Series

Сверхкомпактная система

- Процессор VIA Eden до 1 ГГц
- Возможность подключения различных устройств ввода-вывода
- HDD 2,5", Type II Compact Flash
- 4 последовательных порта
- Сторожевой таймер
- Монтаж на стену или на рейку DIN
- Рабочий диапазон температур -25 ~ +60 град C
- Размеры 255x225x53 мм

**Безвентиляторный панельный компьютер с сенсорным экраном**

GOT-2570S-32F

- Безвентиляторный панельный компьютер 5,7" QVGA STN
- Сенсорный экран
- Низкопотребляющая безвентиляторная система охлаждения на базе Intel Xscale PXA-255
- Поддержка Windows CE.NET
- Встроенная 32M FlashROM или 64M DRAM
- Компактный дизайн
- Степень герметизации по лицевой панели NEMA4/IP65
- 255 или 4095 цветов

**#268**

8F, No. 4, Lane 235, PaoChiao Rd  
Hsin Tien, Taipei, Taiwan  
Tel: 886-2-2917-4550  
meggy.xin@axiomtek.com.tw  
http://www.axiomtek.com



ПОСТАВКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

**E FlexEngineering**

(812) 331-09-64 (095)781-42-91  
eve@efo.ru info@flexen.ru  
www.efo.ru www.flexen.ru

# Устройства и системы для неразрушающего контроля изделий и агрегатов

Павел Галаган

Важность неразрушающего контроля в различных отраслях промышленности приобретает всё большее значение. Компания ПРОСОФТ-Системс на базе современных аппаратно-программных средств разрабатывает и выпускает устройства и системы для решения этой задачи, широко применяемые на предприятиях металлургии, энергетики, нефтегазовой и других отраслей. В статье представлены магниторезистивный дефектоскоп для контроля труб, система контроля вибросостояния агрегатов и тахометрический комплекс для измерения скорости вращения валов агрегатов. Описание каждой из разработок сопровождается информацией о внедрении и основных преимуществах перед аналогами.

Всегда актуальная задача обеспечения требуемого качества и надёжности изделий может быть решена только при наличии эффективных средств контроля.

Инженерная компания ПРОСОФТ-Системс практически с начала своей деятельности ведёт НИОКР по созданию оборудования для неразрушающего контроля (НК) изделий и агрегатов. Исторически в данной работе сложились два направления: приборы электромагнитного и вибрационного контроля.

В настоящей статье описываются аппаратно-программные средства НК, разработанные за последнее время и выпускаемые фирмой: магниторезистивный дефектоскоп для контроля цельнокатаных труб, система контроля вибросостояния агрегатов и тахометрический комплекс. Некоторые элементы нашего оборудования для НК не имеют аналогов.

## ДЕФЕКТОСКОП МАГНИТОРЕЗИСТИВНЫЙ ДМР-1

Дефектоскоп предназначен для автоматического выявления поверхностных и подповерхностных дефектов стальных бесшовных труб с толщиной стенки до 20 мм и выдачи сигнала на краскоотметчик технологической линии контроля для маркирования дефекта. Конструктивно дефектоскоп состоит из двух блоков: датчика и кон-

троллера (рис. 1), установленного в боксе заводской технологической линии. Качественное электропитание дефектоскопа обеспечивается источником бесперебойного питания и супер-фильтром, устанавливаемыми также в боксе технологической линии.

На передней панели защитного шкафа контроллера смонтированы TFT-монитор и клавиатура, а на внутренней монтажной панели шкафа — компактное шасси промышленного компьютера с процессорной платой PСA-6770 фирмы Advantech, платой АЦП фирмы «Руднев-Шиляев» (500 000 отсчётов/с), платой дискретного ввода-вывода PCL-725 фирмы Advantech, а также блок питания и клеммные зажимы фирмы WAGO (рис. 2).

Датчик дефектоскопа — это фактически магнитоэлектрический преобразователь. В качестве физической основы в нём применён нетрадиционный для дефектоскопии магнито-резистивный элемент (МРЭ), сопротивление которого зависит от магнитного поля рассеяния дефектов трубы. Конструктивно датчик представляет собой корпус из латуни, в котором на кросс-плате установлены 32 платы с МРЭ, источником тока и предусилителем (рис. 3). Кросс-плата производит усиление напряжения с выхода каждого МРЭ, мультиплексирование каналов, фильтрацию постоянного напряжения и дополни-

тельное усиление сигнала после мультиплексирования. Шаг установки МРЭ — 6 мм (суммарная длина чувствительной зоны — 200 мм). Датчик дефектоскопа монтируется на подвесе технологической линии над трубой по её образующей (рис. 4). Намагничивание трубы до насыщения производится электромагнитом, поле которого направлено по-



Рис. 1. Контроллер дефектоскопа в боксе технологической линии

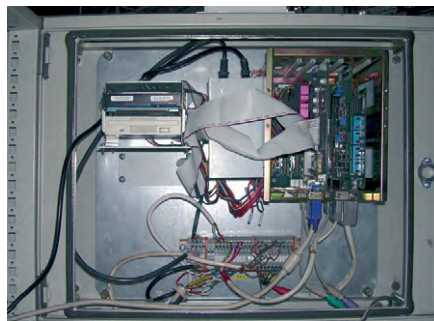


Рис. 2. Монтажная панель контроллера дефектоскопа

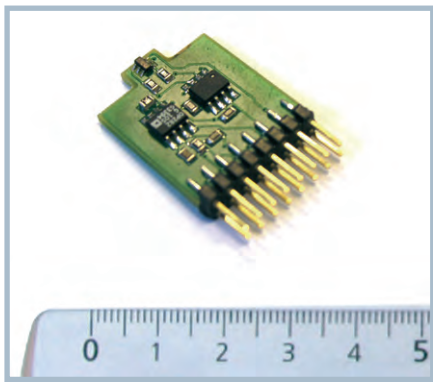


Рис. 3. Плата датчика дефектоскопа с чувствительным элементом



Рис. 4. Подвес технологической линии с датчиком

перёк оси трубы. Кабель датчика заводится на клеммник контроллера.

**Программное обеспечение**

Основой программного обеспечения дефектоскопа является оригинальная прикладная программа Ggraph, условно состоящая из двух подпрограмм: Online и Offline.

Подпрограмма Online производит:

- обработку сигналов с чувствительных элементов в масштабе реального времени и сравнение с уставками;
- выдачу сигнала на краскоотметчик в масштабе реального времени;
- подготовку информации, необходимой для составления конечного отчёта о работе дефектоскопа;
- подготовку информации для проведения графической визуализации магнитного поля рассеивания дефектов;

- индикацию процесса контроля труб с условными отметками дефектных участков и результатов работы краскоотметчика (рис. 5);

- регистрацию сигналов с датчиков начала/конца трубы для установки нача-



Рис. 5. Фрагмент главного окна программы

ла/конца измерений и организации подсчёта труб.

Подпрограмма Offline производит:

- визуализацию полученных результатов измерений в виде кадров изображений магнитного поля трубы, автоматическое архивирование файлов этих изображений и обеспечение возможности их просмотра в виде последовательности рядом расположенных кадров с фильтрацией и без неё (рис. 6);
- настройку программы нижнего уровня, установку управляющих параметров;
- автоматическое формирование и архивирование итогового протокола о работе дефектоскопа за смену.

**Основные преимущества**

1. Использование магниторезистивных чувствительных элементов допускает работу дефектоскопа на любых скоростях движения трубы: от близких к нулю до суммарной скорости вращательно-поступательного движения 1,5 м/с, в отличие от дефектоскопа с индукционными преобразователями (наиболее эффективного среди магнитных), который не может работать на низких скоростях трубы из-за малой величины наводимой эдс, и дефектоскопа ультразвукового, который не может работать на высоких скоростях труб.
2. Большая длина рабочей зоны датчика позволяет увеличить шаг вращения трубы, а следовательно, продольную скорость и производительность.
3. Дефектоскоп обеспечивает 100-процентный охват поверхности трубы, в том числе и приторцевых зон.
4. В программе Ggraph кадр сигналов с чувствительных элементов подвергается цифровой обработке с использованием пространственных фильтров (spatial filters) [1], что позволяет:
  - максимально подавить шумы и по-

- наилучшим образом выявлять дефекты труб с конкретными параметрами за счёт оптимизации набора фильтров (рис. 7);
- исключить точечные (протяженностью в 1-2 чувствительных элементов) дефекты (такие дефекты допустимы в отличие от протяжённых дефектов – трещин).

**Внедрение**

Комплекс дефектоскопа и технологической линии создан в содружестве с Северским трубным заводом: датчик, контроллер и программное обеспечение разработаны и изготовлены компанией ПРОСОФТ-Системс, технологическая линия, подвес датчика и электромагнит – Северским трубным заводом.

Дефектоскоп успешно эксплуатируется на Северском трубном заводе с апреля 2003 года.

**СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВИБРОСОСТОЯНИЯ АГРЕГАТОВ ЦВА**

Контроль состояния агрегатов, авария и простой которых приводят к тяжёлым последствиям, является неизменно актуальной задачей. Виброконтроль – наиболее быстрый и информативный вид контроля для выявления порядка 80% дефектов, возникающих в агрегатах. Однако до сих пор вибро-

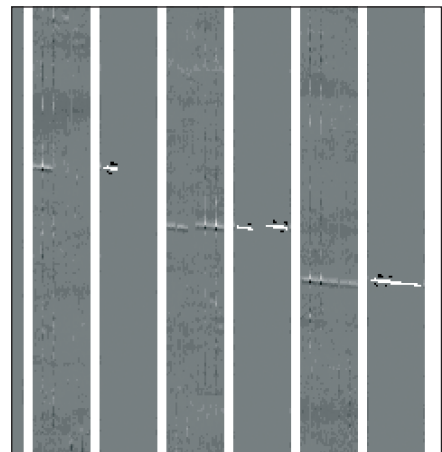


Рис. 6. Пример визуализации магнитного поля

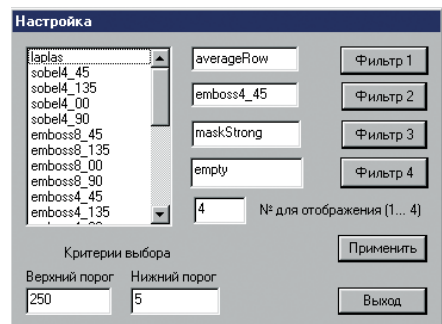


Рис. 7. Установка цифровых фильтров



Рис. 8. Вибродатчик ИВД-1

контроль применяется недостаточно широко, что исторически объясняется дороговизной, относительной сложностью и недостаточной надёжностью (это относится в основном к отечественной аппаратуре) измерительных преобразовательных средств.

Самый распространённый вид промышленного контроля вибрационного состояния агрегатов заключается в измерении величины среднеквадратического значения виброскорости в частотном диапазоне 10-1000 Гц и сравнении с несколькими уставками, назначенными в соответствии со стандартами ISO 2372, ISO 2373.

Представляемая аппаратура ЦВА выполняет именно эту задачу. В предлагаемом решении сочетаются высокая надёжность, широкие функциональ-

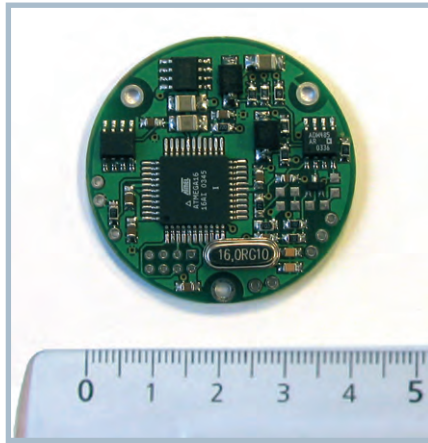


Рис. 9. Микропроцессорная плата преобразователя датчика ИВД-1

ные возможности и относительная дешевизна.

Существенная новизна аппаратуры ЦВА заключается в том, что преобразование механических колебаний в цифровую величину среднеквадратического значения (СКЗ) виброскорости в частотном диапазоне 10-1000 Гц и передача этой величины по интерфейсу RS-485 в контроллер осуществляется «интеллектуальным» датчиком ИВД-1. Совокупность таких датчиков и одного контроллера образуют систему вибрационного контроля и защиты турбоаг-

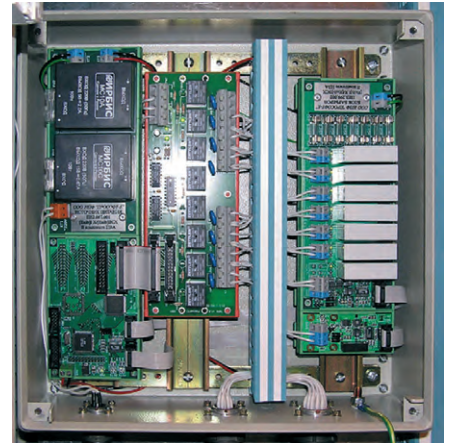


Рис. 10. Монтажная панель контроллера PE2.781.001 системы ЦВА

регатов, насосов, электродвигателей и другого оборудования электрических, нефтеперекачивающих и газокompresорных станций, котельных и иных промышленных объектов.

#### Датчик ИВД-1

Датчик ИВД-1 конструктивно выполнен в виде моноблока (рис. 8) с 4-жильным кабелем для внешних соединений и имеет два функциональных узла: чувствительный пьезоэлектрический элемент и плату преобразователя (рис. 9).

# СБОРКА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ НА ЗАКАЗ

**Закажите. Мы построим!**

- Комплексная проверка работоспособности
- Термотренировка: один цикл 8 часов при 40°C
- Гарантия 2 года
- Лаборатория по сборке сертифицирована компанией Advantech



Закажите БЕСПЛАТНО каталог Advantech «Промышленные компьютеры, серверы и мониторы» по факсу: (095) 234-0640 или на сайте: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)



#440

**PROSOFT®**

МОСКВА  
С.-ПЕТЕРБУРГ  
ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: [info@prosoft.ru](mailto:info@prosoft.ru) • Web: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)  
Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: [root@spb.prosoft.ru](mailto:root@spb.prosoft.ru) • Web: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)  
Телефон/факс: (343) 376-2820/2830 • E-mail: [info@prosoft.ural.ru](mailto:info@prosoft.ural.ru) • Web: [www.prosoftsystems.ru](http://www.prosoftsystems.ru)



Основные технические характеристики датчика ИВД-1

Рабочий амплитудный диапазон	До 70 мм/с
Основная погрешность измерения СКЗ виброскорости	Не более 5% во всём частотном диапазоне Не более 1% на базовой частоте 160 Гц
Скорость обмена	До 115200 бит/с
Частота обновления выходной информации	10 Гц
Период усреднения выходного параметра	1,6 с
Время установления рабочего режима	Не более 10 с
Напряжение питания	10-30 В
Диапазон рабочих температур	-40...+80°C
Степень защиты оболочки	IP67
Масса	0,4 кг
Габаритные размеры	50×50×55 мм

Датчик выполняет:

- преобразование заряда от чувствительного элемента в напряжение, пропорциональное ускорению;
- частотную фильтрацию НЧ- и ВЧ-составляющих сигнала, обеспечивая рабочий частотный диапазон;
- аналого-цифровое преобразование;
- интегрирование ускорения и расчёт СКЗ виброскорости;
- дистанционно программируемую калибровку выходной величины;
- преобразование данных внутренней шины в формат интерфейса RS-485;
- дистанционно программируемое технологическое конфигурирование сетевого адреса и скорости обмена;
- хранение параметров настройки в энергонезависимой памяти;
- стабилизацию внешнего питания, а также защиту от «переплюсовки» и импульсных перенапряжений.

Параметры настройки датчика хранятся в энергонезависимой памяти.

Основные технические характеристики датчика ИВД-1 представлены в табл. 1.

### Контроллер

Контроллер ПЕ2.781.001 имеет два режима функционирования: рабочий и технологический.

В рабочем режиме производится:

- последовательный опрос датчиков, поддерживаемых контроллером;
- индикация величины виброскорости по каждому датчику;
- выдача релейного сигнала при повышенной и аварийной вибрации;
- формирование статусов каналов;
- связь с АСУ ТП верхнего уровня;
- ведение и просмотр журнала событий.

В технологическом режиме производится:

- установка сетевого адреса датчика и скорости обмена;
- задание двух уставок величин виброскорости;
- изменение оператором статусов каналов;
- установка тарифовочного коэффициента для каждого датчика.

Индикация величины виброскорости осуществляется последовательно для каждого датчика путём задания с клавиатуры его сетевого адреса.

В корпусе контроллера ПЕ2.781.001 установлены плата контроллера, блок барьеров искробезопасности, плата релейной коммутации, источник питания (рис. 10). Все узлы контроллера

разработаны и производятся компанией ПРОСОФТ-Системс.

На лицевой панели контроллера ПЕ2.781.001 размещены ЖК-индикатор (2×16 символов) и матричная клавиатура 4×4 (рис. 11). Подключение сети электропитания 220 В, цепей датчиков и релейных цепей производится разъёмами.

Плата контроллера имеет следующие порты:

- 2 порта приёма/передачи (интерфейс RS-232);
- 96 дискретных выходов с нагрузочной способностью 16 В/200 мА для управления реле;
- 1 вход питания (5 В/2 А).

Программное обеспечение разработано на языке Image Craft IDE for ICCAVR (Professional), Dongle Version.

Блок барьеров искробезопасности представляет собой плату с 6 барьерами искробезопасности цепей питания датчиков и одним барьером интерфейсной цепи RS-485.

На плате блока барьеров установлен также преобразователь интерфейса RS-485 в интерфейс RS-232. Каждый барьер имеет индикатор обрыва искро-

безопасной цепи. Напряжение питания блока составляет 15 В.

Плата релейной коммутации имеет 8 нормально разомкнутых однополюсных электромеханических реле. Коммутируемая нагрузка: 250 В/1,5 А переменного тока, 30 В/2 А постоянного тока. Номинальное время срабатывания реле равно 6 мс, время отпускания — 5 мс.

Источник питания имеет входное напряжение от 160 до 260 В (эфф.) и выходные номиналы 15 В/650 мА, 5 В/2 А.

### Основные преимущества

1. Дистанционная установка тарифовочного коэффициента, сетевого адреса и скорости обмена для каждого датчика.
2. Высокие эксплуатационные характеристики аппаратуры, обеспечиваемые благодаря конструктивным решениям и использованию высоконадёжной, устойчивой к внешним воздействующим факторам элементной базы.
3. Отсутствие дополнительных выносных блоков (согласующих усилителей и приёмных блоков), определяющее меньшую по сравнению с традиционными системами виброконтроля стоимость и возможность широкого внедрения для разных агрегатов.

### Внедрение

Аппаратура системы контроля вибросостояния ЦВА внесена в Государственный реестр средств измерений (№ 23646-02). Маркировка взрывозащиты для датчика ИВД-1 — PB Ex ib I/ IEx ib ПС Т5 В, для контроллера ПЕ2.781.001 — [Ex ib] I/ [Ex ib].

Датчики и контроллеры системы эксплуатируются на Пуртазовской газокomppressorной станции, Комсомольской дожимной компрессорной



Рис. 11. Лицевая панель контроллера ПЕ2.781.001 системы ЦВА

Таблица 2

Основные характеристики тахометрического комплекса МТ-1

Относительная погрешность при задании входного сигнала от прецизионного генератора*, % ● для цифрового измерения частоты  ● для цифрового измерения ускорения ● для аналогового измерения	0,01 в диапазоне от 2 до 6000 об./мин (Гц), 0,02 в диапазоне от 6000 до 15500 об./мин (Гц)  см. табл. 3 0,4 в диапазоне от $0,075 f_{max}$ до $f_{max}$ ( $f_{max}$ — заданное потребителем значение максимальной частоты, об./мин)
Стойкость датчика к промышленным электромагнитным полям	выше соответствующей 5-й группе по ГОСТ Р50648 (фактически до 1500 А/м)
Напряжение питания, В ● датчика ● контроллера и преобразователя	10-24 220±22 переменного или постоянного тока
Диапазон рабочих температур, °С ● датчик ● контроллер ● преобразователь	-40...+85 0...+70 0...+70
Масса, кг ● датчик ● контроллер ● преобразователь	0,1 3,0 1,0
Габаритные размеры, мм ● датчик ● контроллер ● преобразователь	M14×55 (возможны заказные размеры) 250×200×150 290×200×110

\* При использовании измерительного колеса погрешность измерения определяется погрешностью шага зубьев и составляющей биения вала, перпендикулярной оси датчика.

станции и Качканарском горно-обогатительном комбинате. Датчики ИВД-1 также эксплуатируются на Среднеуральской ГРЭС в составе АСУ ТП станции.

**Комплекс тахометрический МТ-1**

Распространённой задачей является измерение скорости вращения валов в процессе работы турбоагрегатов, насосов, двигателей и т.п. Ныне эксплуатируемые отечественной промышленностью тахометрические системы (от первичных преобразователей до контроллеров) в подавляющем большинстве физически и морально устарели.

Компания ПРОСОФТ-Системс разработала и выпускает тахометрический комплекс МТ-1 для измерения скорости вращения валов агрегатов, имеющих зубчатое измерительное колесо из

ферромагнитного материала. Комплекс может входить в системы контроля и защиты агрегатов электрических станций, газокomppressorных станций и других промышленных объектов.

- Полный состав комплекса включает:
- датчик скорости вращения МЭД-1 (далее датчик);
  - преобразователь аналоговый МТ1-2 (далее преобразователь);
  - контроллер МТ1-1.

Возможна работа комплекса в конфигурациях: преобразователь и датчик, контроллер и датчик.

Основные характеристики комплекса отражает табл. 2.

Комплекс предназначен для непрерывного режима работы. Контроллер и преобразователь при штатном размещении могут быть проверены на работоспособность с помощью внешнего генератора.

Марка ферромагнитного материала зубчатого измерительного колеса не нормируется; число зубьев — от 1 (паз на валу) до 999, модуль колеса — не менее 0,8, толщина зуба — не менее 3 мм.

**Датчик**

Датчик формирует импульсы тока прямоугольной формы при прохождении возле него зубьев измерительной шестерни. Расстояние



Рис. 12. Датчик скорости вращения МЭД-1

Таблица 3

Относительная погрешность комплекса МТ-1 при цифровом измерении ускорения

Частотный диапазон, Гц	Погрешность, %
500-2500	±2
2500-4500	±3
4500-8500	±6
8500-10500	±8
10500-14500	±12

от торца датчика до вершины зуба — до 5 мм, частота формируемых импульсов — от 2 до 20 000 Гц.

Напряжение питания датчика должно быть в диапазоне 10-24 В. Имеется защита от «переплюсовки» и перенапряжения.

Конструктивно датчик выполнен в виде моноблока с экранированным 3-жильным кабелем для внешних соединений во фторопластовой оболочке (рис. 12). Корпус датчика имеет размеры M14×55 мм, но возможны исполнения с габаритами M22×55 мм или другими (по желанию заказчика). Внутри корпуса, выполненного из нержавеющей и немагнитной стали, установлена плата первичного преобразователя с чувствительным элементом и постоянным магнитом.

Материалы и конструкция датчика гарантируют его работоспособность в среде воды, масла, нефти.

**Преобразователь**

Преобразователь МТ1-2 (рис. 13) на основе сигнала датчика скорости вращения формирует два выходных сигнала: частотный сигнал и сигнал постоянного тока. По частотному выходу преобразователь ретранслирует поступающие от датчика токовые импульсы прямоугольной формы с уровнями 4 и 20 мА (соответственно логические «0» и «1») и частотой от 2 до 20 000 Гц. По аналоговому выходу выдаётся нормированный сигнал 0...20 или 4...20 мА в виде постоянного тока, величина которого линейно зависит от скорости вращения зубчатого измерительного колеса.

Преобразователь содержит источник питания датчика.

На передней панели преобразователя предусмотрены индикаторы неисправности внутреннего источника питания.



Рис. 13. Преобразователь МТ1-2



Рис. 14. Передняя панель контроллера MT1-1

## Контроллер

Контроллер имеет два режима работы:

- измерение;
  - изменение уставок и просмотр архива.
- В режиме измерения контроллер производит:
- расчёт и отображение на дисплее частоты (скорости) вращения и ускорения вала в диапазоне от программно задаваемого минимального значения 120/Z до 15500 об./мин (Z – число зубьев зубчатого измерительного колеса);
  - расчёт и отображение на дисплее ускорения вращения до 2513,274 рад/с<sup>2</sup> (400 Гц/с);
  - выдачу двух релейных сигналов («Предупредительный», «Аварийный») при превышении текущим значением частоты вращения вала заданных значений предупредительной и аварийной уставок;
  - выдачу релейного сигнала «Аварийный» при превышении текущим значением ускорения вала заданного значения уставки;
  - выдачу релейного сигнала при останове агрегата;
  - диагностику неисправности (обрыв или короткое замыкание) линии частотного входа;
  - обмен информацией с АСУ верхнего уровня по изолированному интерфейсу RS-485 (протокол ModBus RTU).

В режиме задания уставок пользователь устанавливает (под паролем) аварийную и предупредительную уставки, число зубьев, параметры для программного усреднения периодов.

В режиме просмотра архивных данных индицируются:

- фактическая величина частоты вращения на момент выдачи релейного сигнала «Предупредительный»;
- фактическая величина частоты вращения на момент выдачи релейного сигнала «Аварийный»;

- фактическая величина ускорения вала на момент выдачи релейного сигнала «Аварийный»;

- минимальная и максимальная частоты за всё время измерения.

Контроллер имеет:

- гальваническую развязку по частотному входу 1000 В (50 Гц);
- энергонезависимое ОЗУ;
- дискретные выходы 24 В/300 мА постоянного тока каждый или релейные выходы с характеристиками, конкретизируемыми в паспорте на контроллер.

На передней панели контроллера (рис. 14) размещаются:

- 16-клавишная матричная клавиатура или разъём для её подключения (клавиатуру после программирования можно отключать под напряжением);
- 5 светодиодных индикаторов с высотой знака 20 мм или двухстрочный ЖКИ (по выбору пользователя);
- 3 светодиода индикации состояния (работа, неисправность линии частотного входа, останов агрегата).

На задней панели контроллера имеются:

- разъёмы питания 220 В, ввода-вывода сигналов, интерфейса RS-485, а также разъём для подключения внешнего генератора;
- тумблер для переключения частотного входа от датчика на внешний генератор.

Основой контроллера является плата цифрового измерителя частоты DFM-1F3C, разработанная в компании ПРОСОФТ-Системс на базе цифрового сигнального процессора с фиксированной точкой Analog Devices ADSP-2181-KS133 (тактовая частота 33 МГц). Плата имеет внешнюю энергонезависимую память для хранения уставок и архивных данных. Сторожевой таймер обеспечивает перезагрузку системы в случае «зависания». Непосредственное измерение частоты осуществляется на аппаратном уровне программируемой логической матрицей.

Программное обеспечение разработано на языках C и Assembler с использованием интегрированной среды разработки VisualDSP ++3.0.

## Проверка и калибровка комплекса

Подключив внешний генератор импульсов к соответствующему разъёму контроллера или преобразователя и пе-

реключив тумблер в режим «Генератор», можно проверить работоспособность устройств комплекса. При аналогичных условиях проводится калибровка, которая выполняется согласно имеющейся в комплекте поставки методике.

## Основные преимущества

1. Контроллер имеет функцию расчёта ускорения.
2. Использована современная элементная база, обеспечивающая высокие метрологические и надёжностные характеристики.

## Действительно многофункциональные платы сбора данных



**Быстрее** аналоговый ввод 1.25 МГц  
аналоговый вывод 2.8 МГц  
цифровой ввод/вывод 10 МГц

**Выше** разрешение до 18 бит  
32 канала аналогового ввода  
4 канала аналогового вывода  
48 цифровых линий

**Сильнее** программируемый усилитель входных и выходных каналов  
нелинейная калибровка по многим точкам  
полная интеграция с LabVIEW и NI-DAQmx

**Ниже цена**  
узнайте цену по тел. 095-783-68-51

[ni.com/russia](http://ni.com/russia)

# 228

**NATIONAL INSTRUMENTS™**

National Instruments Russia  
Озерная ул., 42, офис # 1101  
Москва, 119361  
Тел. +7(095) 783 6851  
Факс +7(095) 783 6852  
E-mail: [ni.russia@ni.com](mailto:ni.russia@ni.com)

3. Программное задание нескольких параметров позволяет использовать комплекс для широкого круга задач (в частности, в качестве локомотивного скоростемера с дополнительной функцией расчёта расстояний).
4. Комплекс может иметь искробезопасное исполнение при включении в его состав блока барьеров искробезопасности.
5. Датчик МЭД-1 является первым отечественным датчиком с использованием двух дифференциально включённых элементов Холла и по своей стойкости к перенапряжению и магнитному полю промышленной частоты превосходит известные зарубежные аналоги, имея при этом существенно меньшую стоимость (например, цена МЭД-1 в 2,4 раза меньше, чем у датчиков А5S08 и А5S09 фирмы BRAUN).

### Внедрение

Проведены испытания тахометрического комплекса МТ-1 с целью утверждения типа средств измерения.

Пять таких комплексов эксплуатируются на Среднеуральской ГРЭС.

На основе контроллера МТ1-1 и датчиков МЭД-1 создан трёхканальный

электронный автомат безопасности паровых турбин ЭПЗ-800.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в данной статье разработки по своим техническим характеристикам могут успешно конкурировать с соответствующими зарубежными аналогами, обладая при этом существенно меньшей стоимостью.

Постоянно развивающаяся элементная база открывает широкие возможности для создания новых и усовершенствования имеющихся приборов и систем неразрушающего контроля.

В ближайших планах фирмы:

- усовершенствование аппаратной части магниторезистивного дефектоскопа с применением новых чувствительных элементов и более совершенных средств обработки информации, в частности, цифровых сигнальных процессоров;
- испытание и внедрение разработанного интеллектуального вихретокового датчика абсолютной вибрации;
- усовершенствование датчика относительной вибрации с использованием интегральных акселерометров.

*Автор считает необходимым сообщить, что инициаторами работ по созданию описанных в статье устройств и систем для неразрушающего контроля были сотрудники компании ПРОСОФТ-Системс Махов В. Н. и Елов А. И., а непосредственный и важнейший вклад в их разработку и изготовление внесли Вавракин А.В., Васильев А.П., Голов Е.М., Кияков А.Н., Ломаков Д.Б., Лопаткин Б.В., Решетов А.Л., Соколов А.П., Тузанкин С.В., Худяков С.В., Шишков О.Л.*

*Особую благодарность за поддержку и советы при подготовке материалов данной статьи автор выражает работникам Северского трубного завода Остафийчуку И.Г., Богдановичу Б.Н., Сабурову С.П., а также сотруднику Среднеуральской ГРЭС Кобылкину С.Я. ●*

### ЛИТЕРАТУРА

1. IMAQ™ Vision for G. Reference Manual (Part Number 321379B-01). —USA: National Instruments Corporation, 1997.

**Автор — сотрудник инженерной компании ПРОСОФТ-Системс**

**Телефон/факс:**

**(343) 376-2820/2830**

**Web: www.prosoftsystems.ru**

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

# Fastwel — когда важно качество



**SMT и ТНТ-МОНТАЖ  
ПАЙКА BGA и FLIP-CHIP  
РЕНТГЕН-КОНТРОЛЬ**

**Контрактная сборка  
электронных модулей  
любой сложности**

**Заказные разработки  
электронного оборудования**



Вы сможете познакомиться с нашим производством, заказав у нас CD-ROM с фильмом о Fastwel

**Fastwel**

ООО «ФАСТВЕЛ» Москва, 119313, а/я 242  
Тел.: (095) 234-0639 Факс: (095) 232-1654  
E-mail: info@fastwel.ru  
http://www.fastwel.ru

**Контрактная сборка**  
E-mail: product@fastwel.ru  
Тел.: (095) 234-0639 Факс: (095) 232-1654

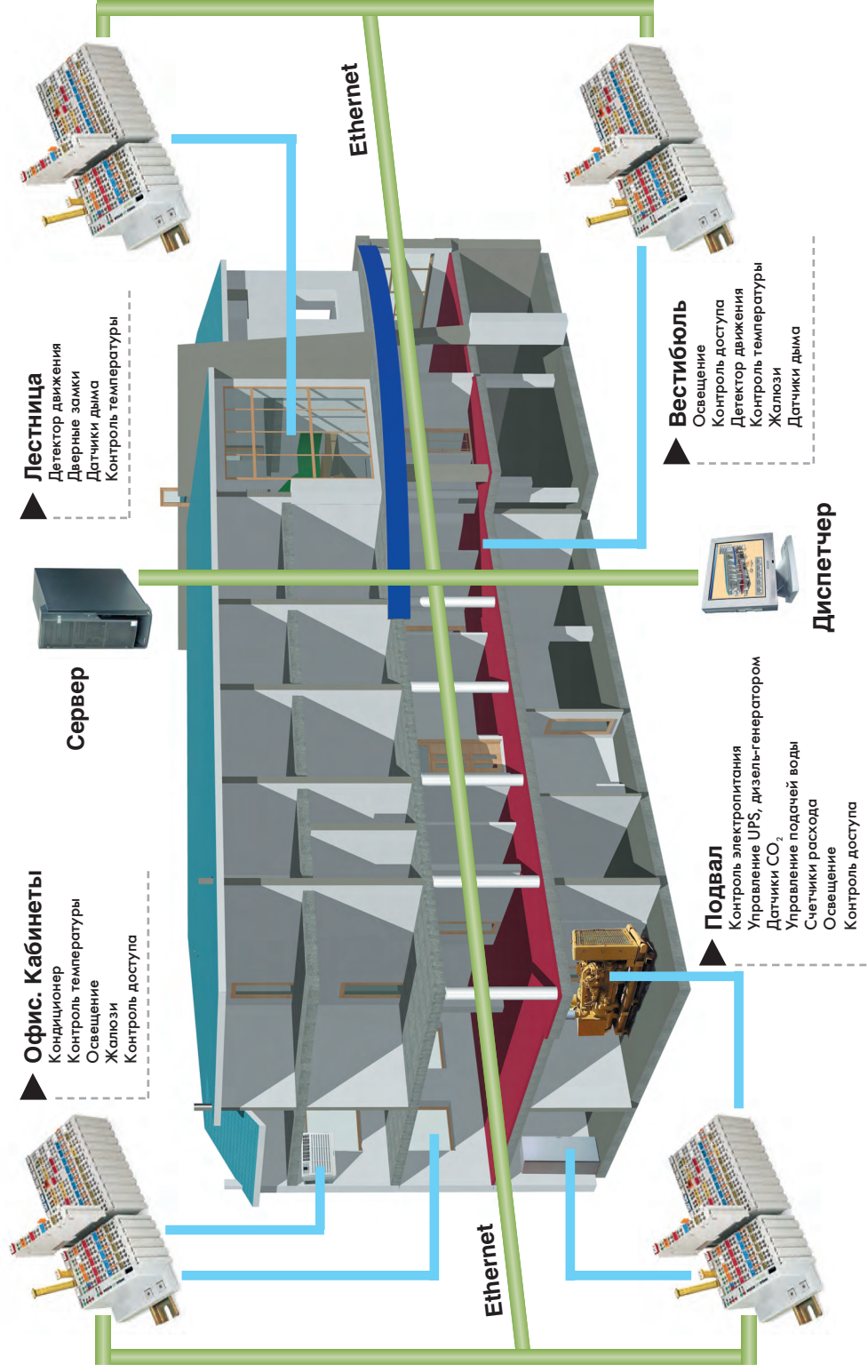
**Заказные разработки**  
E-mail: sdesign@fastwel.ru  
Тел.: (095) 234-0639 Факс: (095) 232-1654



**#450**

# Эффективная автоматизация зданий

## Контроллеры WAGO I/O в сети Ethernet



### Преимущества WAGO I/O

- Недорогое программное обеспечение, имеющее исчерпывающий набор функций для управления процессами автоматизации здания
- Низкая стоимость дискретных каналов ввода-вывода
- Гальваническая развязка
- Модули ввода-вывода на напряжение 230 В
- Удобная гибкая схема подачи питания
- Возможность объединения в единую сеть с информационной сетью здания



Закажите **БЕСПЛАТНО**  
 новый каталог **WAGO I/O**  
 на русском языке  
 в компании **ПРОСОФТ**



### МОСКВА

Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640  
 E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

### С.-ПЕТЕРБУРГ

Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791  
 E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

### ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон/факс: (343) 376-2820/376-2830  
 E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoftsystems.ru

**ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ:** АЛМА-АТА: ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • ВОЛГОГРАД: Сервисный центр АИР (8443) 39-38-1271 • ВОРОНЕЖ: Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • ДНЕПРОПЕТРОВСК: RTS-Украина (+380-56) 770-0400 www.rts.ua • ИРКУТСК: Инжур-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • КАЗАНЬ: Шапк (8432) 38-1800 • КАЛУГА: Камин-Плюс (0842) 56-3001, 57-7471 • КЕМЕРОВО: Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • КИЕВ: Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.ua • КРАСНОДАР: ТелеСофт (861) 219-3883/4793 www.telesoft.ru • КРАСНОЯРСК: ТокСофт-Сибирь (3912) 37-3416/3425 www.toksoft.ru • КУРСК: Кентавр Электроникс (0712) 51-3951 www.kentavr.com.ru • ИМНСК: Элтикон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.eliticon.ru • МОСКВА: Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrrel.ru • НОВОГОРОД: СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-nn.ru • НОВОСИБИРСК: Индустриальные технологии (3833) 30-6556, 30-9665 www.i-techno.ru • ОЗЕРСК: Лидер (35171) 28-825, 23-906 www.liderasip.ru • ПЕНЗА: ТехноЛинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • ПЕРМЬ: Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru • РИГА: MERSYS Ltd (+371) 780-1100, 754-3325 www.mers.lv • РЯЗАНЬ: Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • САМАРА: Бинар (8462) 68-8888 • САРАТОВ: Трайтек (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tntec.ru • ТАГАНРОГ: Квинт (8634) 31-5672/0629 • ТАШКЕНТ: АСУ-Технолоджи (+998-7161) 48-495 • ТОМСК: ЛИК Технолоджи (3822) 55-5761/5752 • ТУЛА: АТМ (0872) 30-7193, 38-0692 atm.tula.net • УЛЬЯНОВСК: ПОИСК (8422) 37-6567 www.poisk.mv.ru • УСТЬ-КАМЕНОГОРСК: Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 www.technik.ukg.kz • УФА: Интек (3472) 90-8844/22 www.intekufa.ru • ЧЕЛЯБИНСК: ИСК (3512) 90-8608, 91-5440 • ЯРОСЛАВЛЬ: Спектр-Трейд (0852) 58-1658/59 www.spectrtrade.yaroslavl.ru



# «Умный дом» — перспективы развития

Николай Жиленков

**Вслед за Европой и США в крупных городах России появляется всё больше «интеллектуальных зданий». Какие перспективы ждут эту быстро развивающуюся отрасль системной интеграции, возможно ли массовое внедрение таких систем, и какую реальную пользу они могут принести рядовому обитателю многоэтажки?**

За последние несколько лет заметно возросло упоминание терминов «умный дом» и «интеллектуальное здание», хотя широкого внедрения автоматизация зданий пока не получила.

Что же подразумевается под выражением «умный дом»?

Термин *intelligent building* появился в начале 80-х годов и означает систему, которая должна уметь распознавать конкретные ситуации, происходящие в здании, и соответствующим образом на них реагировать. «Интеллектуальное здание» должно быть спроектировано так, чтобы все его системы могли интегрироваться между собой, а их обслуживание было бы организовано оптимальным образом. Кроме того, «интеллектуальное здание» предполагает возможность наращивания и видоизменения конфигурации встроенных систем: систем жизнеобеспечения, противопожарных систем, локальных вычислительных сетей, комплекса технических средств охраны, офисных служб.

В любом случае, во всех строящихся в последнее время крупных зданиях присутствуют отдельные системы автоматизации. Это системы автономного отопления, приточно-вытяжной вентиляции, учёта энергоносителей, охраны и ограничения доступа. Однако каждая из таких систем является автономной и замкнутой, что не позволяет считать здание «интеллектуальным». Для «интеллектуального здания» характерно объединение всех систем здания в единую сеть, при этом многие из систем сохраняют свою автономность.

Сегодня существует масса предложений от различных системных интеграторов по проектированию и установке систем автоматизации для больших зданий и отдельных коттеджей. Уровень самих технических решений и стоимости проектов — самый разнообразный. Встречаются даже курьёзные варианты типа управления домашним кинотеатром с мобильного телефона в отсутствие хозяев, но реальная потребность в автоматизации зданий вызвана чисто экономическими причинами.

Проблемы, связанные с внедрением концепции «интеллектуального здания» в России, общие для всей экономики: невысокий уровень финансового менеджмента, бедность страны и потенциальных заказчиков, низкая стоимость энергоносителей и относительная дешевизна рабочей силы. На первый взгляд может показаться, что перспектив для «интеллектуализации» коммунального хозяйства не так много, а мировой опыт в области экономии средств за счёт автоматизации функций управления недвижимостью для России не показатель.

Активное внедрение систем комплексной автоматизации зданий наталкивается на проблему увеличения стоимости здания. В зависимости от степени сложности проекта прирост стоимости квадратного метра здания может составить от 100 до 3000 у.е.

Но самое важное — это рентабельность таких вложений.

Расчёты показывают, что окупаемость вложений в автоматизацию наступает после 5-6 лет эксплуатации,

причём важно, чтобы к этому сроку система морально не устарела.

Каким же образом окупаются затраты на установку интеллектуальных систем?

В первую очередь, это снижение затрат на эксплуатацию здания:

- снижение затрат на электроэнергию, теплоснабжение и водоснабжение за счёт рационального их расхода;
- своевременное обнаружение протечек систем водоснабжения, отопления и канализации позволяет вовремя принять меры по их устранению и не допустить последствий аварии: затопления помещений, порчи имущества и оборудования, простоя важных производств и срывов работы офисов;
- контроль систем электроснабжения позволяет быстро определить место аварии и подключить резервное электропитание;
- задачи безопасности, помимо повсеместно распространённых систем охраны и пожарной сигнализации, могут включать в себя системы контроля целостности конструкций самого здания.

Для того чтобы оценить реальную выгоду от внедрения таких систем, нужно оценить возможный ущерб от таких аварий, при этом необходимо учитывать потери от простоя производств или срыва работы офисов, трудоёмкость и сроки ремонтных работ.

Многие системы поддержания климата, особенно в больших помещениях, принципиально не могут работать без системы управления. Обычно такая система входит в комплект климатиче-

ского оборудования. Но для обеспечения комплексного управления зданием нужно состыковать климатические системы с общей системой управления. Необходимость этого продиктована, в первую очередь, требованиями систем пожарной безопасности — при возникновении возгорания в помещении необходима немедленная реакция систем вентиляции.

Ещё одним экономическим фактором является повышение комфортности помещения, что позволяет, если речь идёт об офисном здании, оправданно повысить стоимость аренды. При этом ведущую роль наряду с климатическими системами играют системы контроля доступа и системы коммуникации.

Но самым важным фактором экономии от внедрения систем автоматизации будет сокращение затрат на отопление здания. На сегодняшний день часть затрат на коммунальные услуги дотируется государством. Но такая практика не может существовать бесконечно. В скором времени государство будет вынуждено возложить всю тяжесть оплаты коммунальных услуг на плечи потребителей, что неизбежно приведёт к их значительному удорожанию. Больше всего удорожание коснётся именно теплоснабжения. Реальным основанием для такого вывода служит несовершенство существующей системы центрального отопления, где фактически половина тепла расходуется впустую на теплотрассах. Эти затраты неизбежно будут отнесены на счёт потребителей. По опыту Казахстана, где уже несколько лет коммунальные услуги оплачиваются по полной стоимости, существуют два метода борьбы с повышением затрат на отопление: во-первых, установка систем учёта непосредственно на отопляемых объектах, что исключает оплату потерь тепла в теплотрассах, во-вторых, отключение от системы центрального отопления и установка автономных систем отопления, работающих на природном газе. Зачастую установка такой системы быстро окупается, несмотря на растущую стоимость газа. В любом случае, важным фактором является качество работы системы учёта и системы управления отоплением. Для систем учёта важна не только точность, но и возможность передачи данных на автоматизированные системы учёта верхнего уровня, что позволяет производить расчёты с поставщиками услуг своевременно и

рационально. Наличие систем управления отоплением даст возможность оптимизировать поток горячей воды или пара, или расход природного газа.

Безусловно, в обычном многоквартирном доме ставить теплосчётчик на каждую квартиру невозможно технически. Но распространённая вертикальная однотрубная и двухтрубная разводка позволяет поставить счётчики на подъезд или на дом. К тому же не лишними средствами будут установленные на батареи отопления индивидуальные термостаты.

Все перечисленные меры могут существенно сократить расходы на отопление, однако реальный результат невозможен без систем учёта и управления.

Аналогичная ситуация существует с учётом холодной и горячей воды и электроэнергии. Объединение всех систем учёта в одно целое позволит не только построить единый автоматизированный расчётный центр, но и создать систему для предотвращения аварий.

На сегодняшний день практически всё жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ) находится в собственности государства, но, снова обращаясь к опыту Казахстана, можно с уверенностью сказать, что другого варианта реформы ЖКХ, кроме передачи жилищно-эксплуатационных контор в частные руки, нет. В этом случае заинтересованность собственников в системах учёта будет очень высокой.

Несомненно, что внедрение таких систем потребует значительных финансовых затрат, особенно на создание систем передачи данных. Будет нерационально создавать такие системы только для передачи информации о потреблении услуг. Значительно выгоднее заложить в них дополнительные сервисы, такие как Интернет, что ускорит окупаемость затрат. В этом плане большую перспективу имеют информационные сети на основе TCP/IP: Ethernet или беспроводная связь GPRS.

## ЗАЧЕМ ДОМУ «УМНЕТЬ»?

Идеология комплексной автоматизации здания пока до конца непонятна ни архитекторам, ни самим заказчикам. Различные дополнительные удобства, предлагаемые производителями оборудования и программного обеспечения, не всегда соответствуют представлениям заказчика об «умном доме» и ориентированы в основном на западного потребителя, со всеми присущими особенностями. В основном эти особенности касаются систем отопления. Дело в том, что Россия — фактически единственная в мире страна, имеющая столь развитое центральное отопление. В большинстве стран мира системы отопления значительно более децентрализованы и соответственно легче управляемы. К тому же представления о комфорте жилища в разных странах неодинаковы. Для большинства частных потребителей система «умный дом» является больше элементом престижа, чем необходимостью, ведь полностью заменить домработницу она не способна, а затраты на неё высоки.

Возможно, всё дело в том, что строители, системные интеграторы и сам потребитель вкладывают разный смысл в понятие «интеллектуального здания» (табл. 1). Для строителей важнейшим критерием является технологичность и стоимость здания, для системного интегратора — реализация возможностей имеющегося в его распоряжении оборудования, но сложнее всего определиться с критериями потребителю. Ему приходится выбирать из множества новых функций, предлагаемых системными интеграторами, сообразуясь с допустимыми затратами. Вопрос для потребителя чаще всего заключается в том, хочет ли он превратить свой дом в центр отдыха и развлечений или оптимизировать энергозатраты.

Немного проще ситуация при проектировании больших общественных зданий, супермаркетов, офисных зданий, где уже накоплен большой опыт в

Таблица 1

### Приоритеты различных участников процесса создания и эксплуатации интеллектуального здания

Системные интеграторы, проектировщики	Реализация возможностей оборудования Снижение трудоёмкости проектирования и монтажа оборудования
Строители	Снижение стоимости Уменьшение трудоёмкости
Эксплуатирующие организации	Снижение затрат на содержание здания Снижение коммунальных платежей
Пользователь помещения	Комфортность помещения Снижение коммунальных платежей Снижение затрат на содержание помещения

построении систем управления не только за рубежом, но и в России. Существует много решений для коттеджей и больших элитных квартир, но в массовом строительстве комплексные решения пока применяются редко.

Таким образом, предпочтительными для массового внедрения будут однотипные недорогие системы.

### РАСПРОСТРАНЁННОЕ РЕШЕНИЕ В ЕВРОПЕ

В Европе большое распространение получили системы интеллектуальных зданий, построенные на основе контроллеров WAGO I/O серии 750 (рис. 1). Их популярность можно объяснить несколькими факторами.

#### Модульность конструкции

При построении систем редко встречаются объекты с одинаковым количеством и составом точек ввода-вывода сигналов. Конфигурация каждого узла управления чаще всего индивидуальна. Она зависит от количества устанавливаемых в помещении датчиков и исполнительных устройств. К тому же применяемые датчики и исполнительные устройства могут отличаться по напряжению и питаться от различных изолированных источников. Для системы WAGO I/O серии 750 такая задача решается довольно легко. Выбрав соответствующие заданным напряжениям и токам модули ввода-вывода и установив их в сборку контроллера, можно составить узел, в котором количество входов-выходов и их состав будут точно соответствовать условиям поставленной задачи.

#### Универсальность сети передачи данных

Система 750 разрабатывалась для автоматизации технологических процессов на производстве. При этом ставилась задача совместимости с любыми имеющимися промышленными сетями передачи данных. Для перехода на любую сеть достаточно сменить коммуникационный контроллер, при этом модули ввода-вывода вместе с присоединёнными к ним датчиками не требуют замены и демонтажа. Для автоматизации зданий наиболее распространены сети Lon и Ethernet.

#### Универсальность питания системы

В системе 750 благодаря гальванической развязке всех модулей реализова-

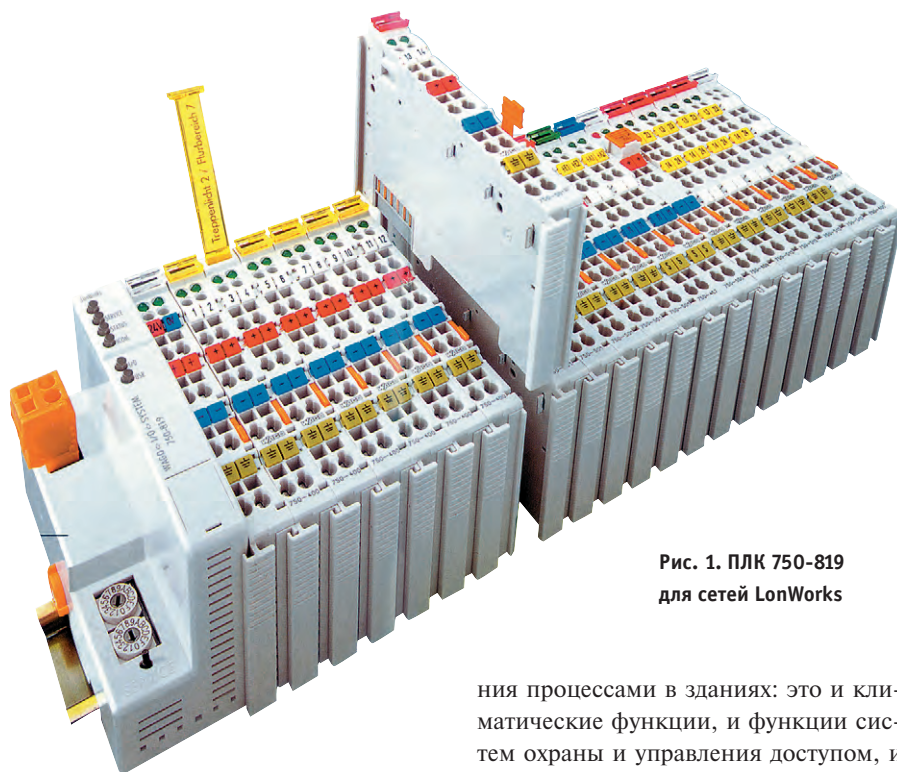


Рис. 1. ПЛК 750-819 для сетей LonWorks

на уникальная система подачи питающих напряжений на датчики и исполнительные устройства. В одном узле сети можно совместить несколько напряжений питания, независимых друг от друга, например, цепи с напряжением питания 24 В постоянного тока и цепи с питанием 220 В переменного тока. С помощью специальных боковых контактов модули могут брать питание на внешние цепи от соседнего модуля, что значительно упрощает монтаж всей системы.

#### Широкий выбор модулей

Для любой задачи можно выбрать подходящий модуль ввода или вывода. Для задач автоматизации зданий очень интересны модули входа и выхода на напряжение 220 В переменного тока, позволяющие построить системы управления без дополнительных реле. Выпускаются также специальные модули для управления современными системами освещения по интерфейсу DALI.

#### Высокая степень готовности системы

Популярность системы 750 в автоматизации зданий обусловлена не только хорошим составом оборудования, но и мощным и недорогим программным обеспечением. Компилятор WAGO I/O PRO 32 имеет большое количество библиотек с готовыми функциональными блоками для управле-

ния процессами в зданиях: это и климатические функции, и функции систем охраны и управления доступом, и различные алгоритмы управления освещением. Благодаря постоянно развивающейся базе готовых функциональных блоков время, необходимое для разработки программных решений, значительно снижается. А учитывая, что при внедрении систем практически всегда ставятся очень жёсткие сроки, высокая степень готовности программно-аппаратной части системы приобретает конкретный экономический смысл.

Для автоматизации офисных и производственных зданий серия WAGO I/O 750 предоставляет самые широкие возможности (рис. 2). Особенно удобно построение узлов управления в системах с существующей проводкой. Крепление на обычную DIN-рейку позволяет устанавливать контроллер в распределительные щиты или монтировать за подвесным потолком.

Для применения в системах сбора информации о потреблении коммунальных услуг контроллер, построенный на системе WAGO I/O серии 750, может собирать информацию из нескольких квартир или даже всего подъезда. При этом возможно подключение разных фаз сетевого питания к одному контроллеру. Наличие модулей последовательных портов позволяет подключить GSM-модемы, обеспечивающие связь с диспетчерским пультом без проводов.

В настоящее время на рынке средств автоматизации существует много раз-



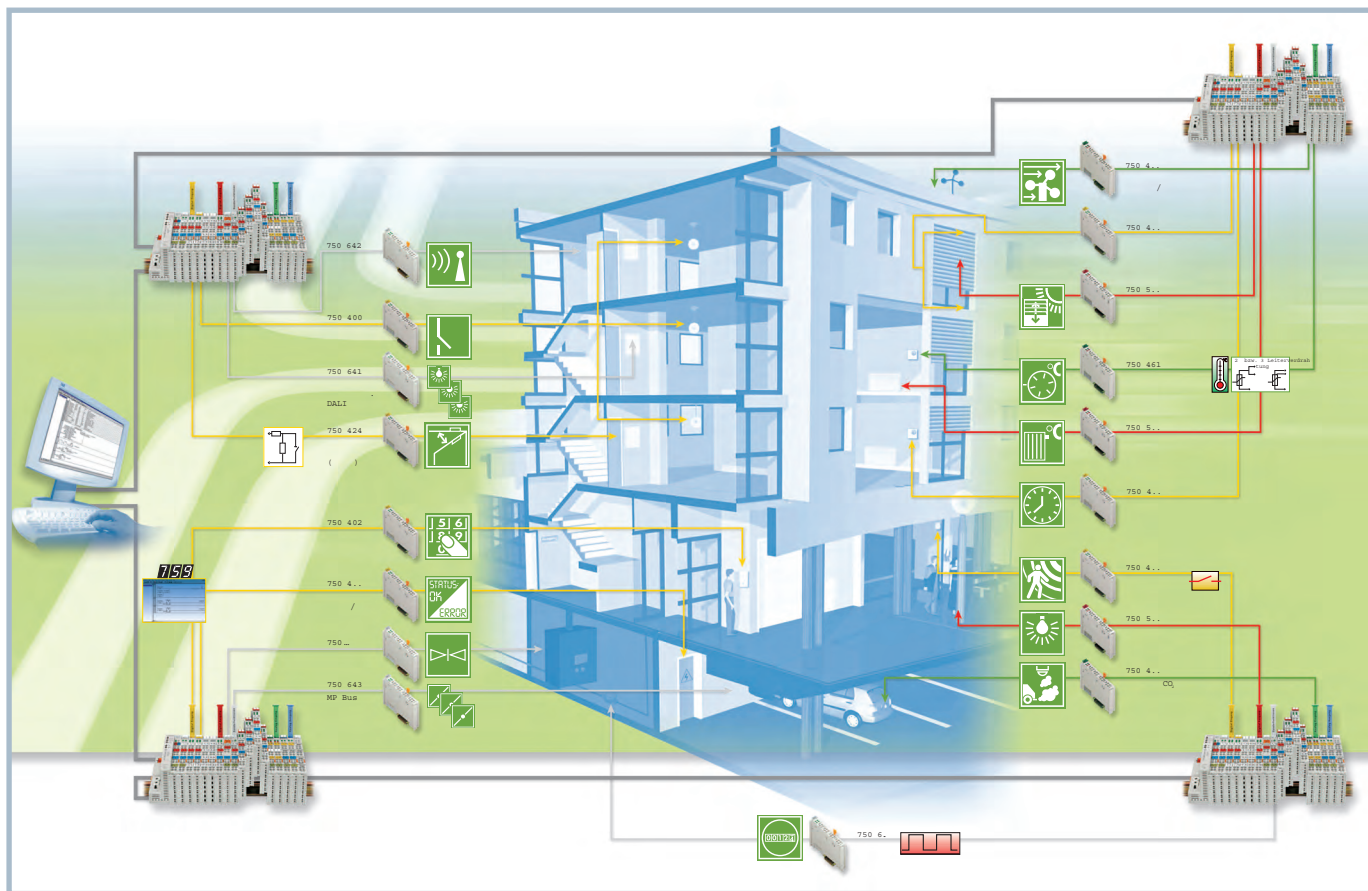


Рис. 2. Система автоматизации здания с использованием ПЛК WAGO I/O серии 750

личных технических решений, но многолетний опыт применения системы WAGO I/O серии 750 в Европе позволяет говорить о ней как об общепринятом решении для интеллектуального здания.

### «Умный дом» — слишком умный

Комплексная автоматизация квартиры или коттеджа имеет ещё одну сторону — это обилие элементов управления и отображения информации. Разобраться в них не так просто, и зачастую необходимость запоминания огромного числа функций и методов управления раздражает пользователя. Создание интерактивных панелей управления тоже не всегда оправданно, так как работа с ними требует большого напряжения ума.

Чаще всего пользователь сначала очень доволен появившейся в его жилище умной системой с множеством функций и «наворотов» (рис. 3). Но со временем она начинает его заметно раздражать. В основном индивидуальные заказчики систем «умных домов» — люди весьма состоятельные и весьма занятые. И когда уставший на работе человек возвращается домой, ему быстро надоедает нажимать деся-

ток-другой кнопок. Поэтому для автоматизации такого класса жилья важно обратить внимание не только на выбор оборудования, коего на рынке присутствует множество вариантов, но и на алгоритмы управления и визуализации информации, при разработке которых необходимо учитывать индивидуальные запросы потребителей системы.

Применение программируемых контроллеров и специализированных сетей передачи данных в зданиях решает задачи обеспечения безопасной эксплуатации, управления системами климата и автоматизирует выполнение многих других функций, но для конечного потребителя это не даёт осязаемого эффекта. Для жильцов квартиры скорее важен эффект присутствия «искусственного интеллекта» в жилище, где все системы работают незаметно и автоматически. Создание именно систем «интеллекта» с использованием видео- и аудиооповещения проще всего реализуется на основе IBM PC совместимой техники, благодаря её значительно большей вычислительной мощности, развитому программному обеспечению и встроенной аппаратной поддержке видео- и звуковых систем. К тому же развитие

беспроводных систем Wi Fi позволяет организовать мощную систему управления без прокладки кабельных линий, но с самыми широкими возможностями по передаче аудио- и видеоинформации. ●

Автор — сотрудник  
фирмы ПРОСОФТ  
119313 Москва, а/я 81  
Телефон: (095) 234-0636  
Факс: (095) 234-0640  
E-mail: info@prosoft.ru



Рис. 3. Панельный компьютер фирмы Advantech в системе «умный дом»

# Web-лаборатория «Микроконтроллеры и сигнальные процессоры»

Ефим Баран, Пётр Захаров, Андрей Любенко

Рассматриваются структура и возможности Web-лаборатории, обсуждаются достоинства и недостатки организации дистанционного лабораторного практикума. Определены направления развития Web-лаборатории с учётом современной номенклатуры микропроцессорных средств систем автоматизации.

## ВВЕДЕНИЕ

Подготовка специалистов для проектирования и эксплуатации автоматизированных систем измерений, испытаний и управления требует организации лабораторных практикумов, позволяющих изучать компоненты этих систем, приобретать соответствующие практические навыки [1]. Огромная, непрерывно обновляющаяся номенклатура средств автоматизации и инструментария для интеграции их в системы ставит перед техническими вузами практически неразрешимые проблемы внедрения методик ускоренного обучения и постоянного совершенствования лабораторной базы. Создание современных учебных лабораторий требует значительных финансовых затрат на приобретение технических средств, поддер-

жание их в работоспособном состоянии, разработку методических материалов. Более перспективным представляется создание хорошо оснащённых центров коллективного пользования с возможностью удалённого доступа через глобальную информационную сеть. Известные примеры таких центров, называемых также Web-лабораториями, базируются, как правило, на программных симуляторах, реализованных на Java, или на технологии виртуальных инструментов LabVIEW (National Instruments), содержащих встроенный Web-сервер [2].

При разработке Web-лаборатории «Микроконтроллеры и сигнальные процессоры» наряду с виртуальными инструментами LabVIEW использованы и другие технологии, что обеспечило возможность организации удалённого эксперимента на реальном оборудовании при снижении требований к качеству каналов связи.

Известно, что дисциплина «Проектирование микропроцессорных систем» с учётом её аналогов с несколькими иными названиями является одной из самых распространённых в технических вузах, и на примере этой

дисциплины наглядно проявляются проблемы и перспективы дистанционного образования.

## ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД

Вначале рассмотрим основу серверного компонента Web-лаборатории – виртуальный лабораторный стенд, состав и функциональные возможности которого представляют, по нашему мнению, самостоятельный интерес.

Как обычно выглядит (или должно выглядеть) рабочее место лаборатории проектирования микропроцессорных систем? Прежде всего рабочее место содержит комплект программных средств: редакторы, компиляторы, симуляторы, с помощью которых изучаются особенности архитектуры микропроцессорного устройства (например микроконтроллера), принципы проектирования и отладки прикладных программ на программно-логической модели объекта. Нередко функциональность рабочего места этим и ограничивается. При этом студенты лишаются возможностей оценить правильность функционирования периферийных узлов микроконтроллеров, понаблюдать сигналы, формируемые проектируемой системой, проконтролировать взаимодействие её с обслуживаемыми объектами, протестировать алгоритмы в реальном времени при различных сочетаниях внешних условий.

Дополнение рабочего места физическим прототипом проектируемой системы – оценочным модулем – создаёт предпосылки для более глубокого понимания процессов, протекающих в



Терминальный класс Web-лаборатории проектирования микропроцессорных систем: в классе только компьютеры и Интернет, оборудование — на сервере!

системе при выполнении решаемой задачи. Как правило, к оценочным модулям подключают простейшие элементы управления: клавиатуру, переключатели, устройства индикации и сигнализации. Имитация подобным способом внешних устройств облегчает усвоение простейших принципов ввода-вывода данных, но особенности разработки систем реального времени с интенсивным обменом данными между проектируемой микропроцессорной системой и объектом управления, проблемы тестирования на таком рабочем месте «прочувствовать» в полной мере невозможно.

Наибольшего эффекта можно достичь, если укомплектовать лабораторный стенд набором измерительных приборов, позволяющих контролировать сигналы, формируемые проектируемой микропроцессорной системой, и устройств, с помощью которых можно имитировать изменение состояния управляемого системой объекта (рис. 1). Кроме показанных на рис. 1 устройств, в состав стенда с учётом специфики отрасли, для которой готовятся специалисты, могут быть включены реальные исполнительные механизмы и датчики.

Однако очевидно, что даже без реальных датчиков и исполнительных механизмов стоимость «дополнительных» приборов может в несколько раз превышать стоимость базового комплекта стенда, состоящего из компьютера и оценочного модуля.

По-видимому, немного найдётся сейчас в России университетов и кафедр, имеющих возможность создать лабораторию проектирования микропроцессорных систем, оборудованную хотя бы 4-6 подобными рабочими местами.

Сегодня уже кажется само собой разумеющимся принятое нами некоторое время назад решение заменить традиционные измерительные приборы и устройства виртуальными. Технология виртуальных инструментов LabVIEW позволяет создавать на базе встраиваемых в персональный компьютер модулей ввода-вывода полнофункциональные измерительные приборы, технические характеристики которых определяются характеристиками используемых модулей, а возможности обработки результатов измерений, визуализации, регистрации зачастую превосходят возможности традиционных приборов. Схема лабораторного стенда при этом существенно упрощается (рис. 2).

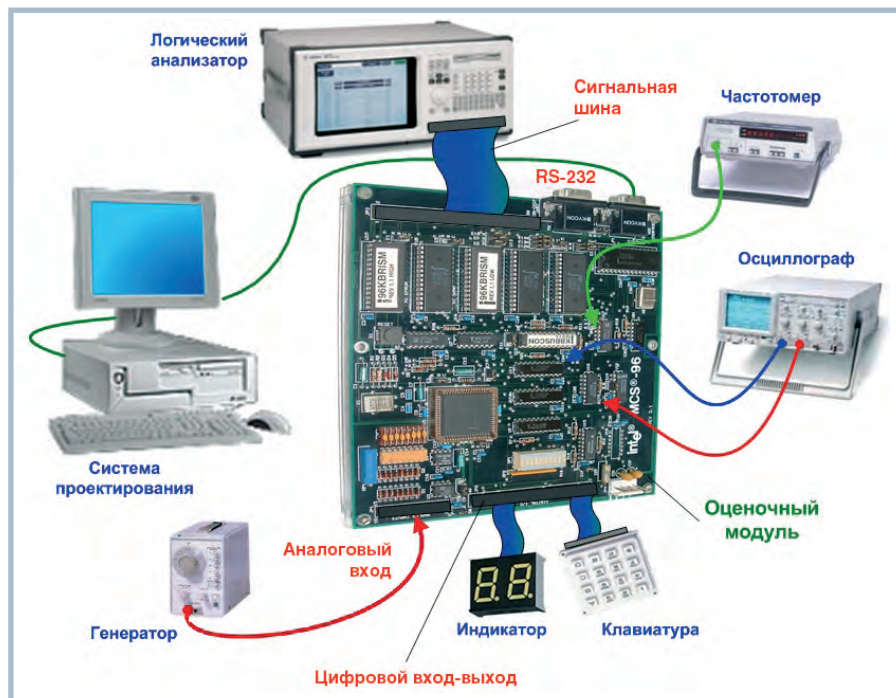


Рис. 1. Лабораторный стенд, укомплектованный традиционными приборами

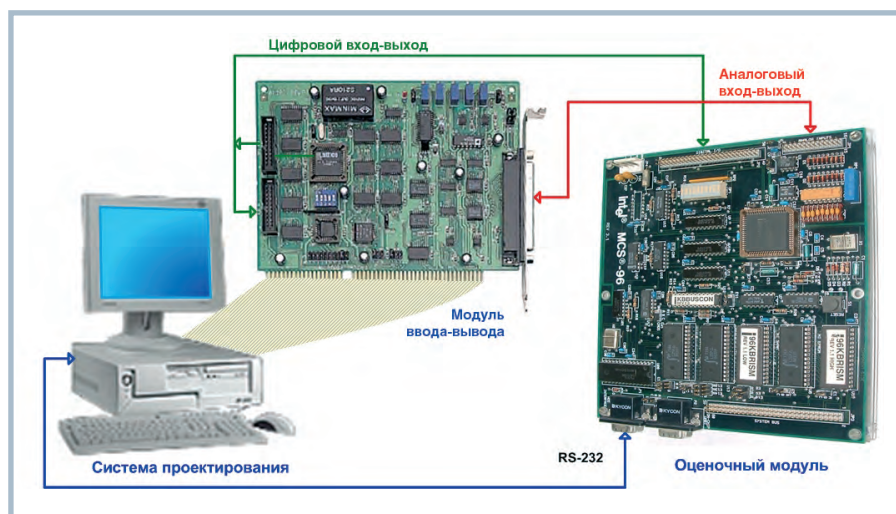


Рис. 2. Виртуальный лабораторный стенд

В первых экземплярах нашего виртуального стенда использованы недорогие модули ввода-вывода с частотой дискретизации 100 кГц и разрешающей способностью 12 бит (Advantech PCL-812PG и его аналоги). Но даже на этих простых модулях реализован вполне приемлемый набор контрольно-измерительных и управляющих устройств:

- двухканальный цифровой осциллограф,
- двухканальный программируемый источник регулируемых напряжений,
- генератор импульсов,
- линейка сигнальных индикаторов и цифровой дисплей,
- блок переключателей и кнопок.

Реализованная схема соединений обеспечивает возможность изучения

простого ввода (вывода) данных через параллельные порты, обмена данными по прерыванию, формирования широтно-модулированных сигналов и измерения частотно-временных параметров импульсных последовательностей с помощью таймерного блока микроконтроллера, измерения аналоговых напряжений с помощью встроенного в микроконтроллер аналого-цифрового преобразователя и др. Формирование тестовых сигналов и оценка результатов их обработки проектируемой системой осуществляются в реальном времени инструментами виртуального стенда, что облегчает не только отладку системы студентом, но и контроль преподавателем результатов выполнения задания.

Не может не возникнуть вопрос о характеристиках виртуальных прибо-

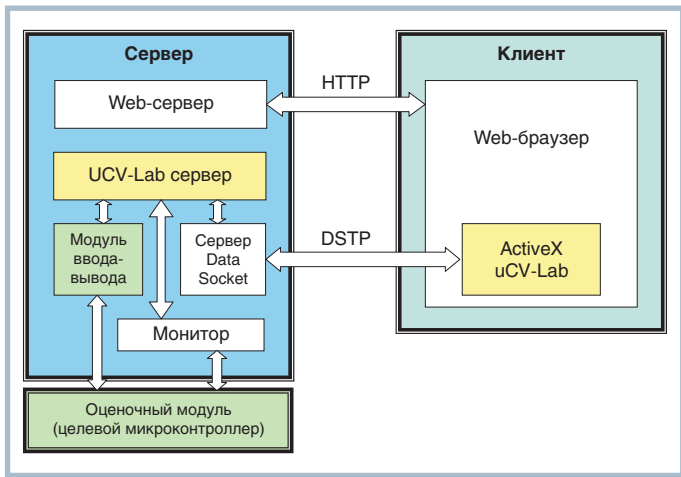


Рис. 3. Структурная схема Web-лаборатории

ров. Модуль ввода-вывода с частотой дискретизации аналоговых величин в 100 кГц позволяет создать осциллограф для визуального контроля сигналов, частотный спектр которых не превышает единиц килогерц. Но ведь и в реальных условиях микроконтроллеры нередко бывают предназначены для автоматизации процессов, динамические свойства которых лежат в ещё более низкочастотной области, так что для целей обучения достигнутого быстродействия вполне достаточно. С другой стороны, в определённых случаях метрологические характеристики виртуальных приборов оказываются даже выше требуемых: разрешающая способность 12 бит и соответствующая приведённая погрешность измерения и формирования сигналов 0,025% предоставляют возможность постановки таких экспериментов для инфранизкочастотных процессов, которые были бы невозможны при использовании обычных промышленных осциллографов и генераторов.

черпывается. Наконец, на том же самом рабочем месте можно проводить лабораторные занятия и по другим дисциплинам, заменив оценочный модуль на исследуемый объект соответствующего типа.

Таким образом, созданный стенд представляет собой оснащённое некоторым минимумом измерительных, индикаторных и управляющих устройств рабочее место учебной лаборатории. Благодаря сравнительно низкой стоимости такие стенды могут быть растражированы для оборудования различных лабораторий в любых вузах.

**А ВЕДЬ МОЖНО И НЕ СОЗДАВАТЬ ЛАБОРАТОРИИ В КАЖДОМ ВУЗЕ!**

Действительно, все контрольно-измерительные и управляющие устройства находятся «внутри» компьютера и их можно сделать доступными из любой точки земного шара, куда дотянулась «всемирная паутина». LabVIEW предоставляет несколько способов орга-

Важно отметить, что на одном и том же виртуальном лабораторном стенде можно изучать микропроцессорные устройства разных типов. Достаточно только изготовить комплект кабелей для подключения нового оценочного модуля, и «перенастройка» стенда этим ис-

низации удалённого доступа к виртуальным приборам [3]. Для снижения требований к Интернет-трафику и обеспечения повышенной устойчивости связи нами реализована следующая схема Web-лаборатории (рис. 3).

Сервер uCV-Lab спроектирован на языке графического программирования G в среде LabVIEW и представляет собой рассмотренный ранее виртуальный лабораторный стенд, программное обеспечение которого дополнено функциями поддержки протокола DSTP (Data Socket Transfer Protocol, сетевой протокол обмена динамически изменяющимися данными), а также простейшими функциями взаимодействия с оценочным модулем. Данные публикуются в сети Data Socket сервером и принимаются подписчиками-клиентами. В сущности, Data Socket – это независимая от платформы технология проектирования сетевых приложений, не требующая использования элементов низкого уровня. Компактный и быстрый протокол DSTP используется только для обмена данными между серверным и клиентским приложениями. В состав серверного программного обеспечения входит также программа «Монитор», которая выполняет функции управления оценочным модулем (загрузка и запуск на исполнение проектируемых программ, их отладка в различных режимах и т.п.). Клиентское приложение выполнено как ActiveX-компонент, который при первом обращении к серверу загружается из стандартного браузера и регистрируется в операционной системе клиента, а в последующем запускается, не требуя времени для повторной загрузки. На рис. 4 представлена копия экрана, в которой на фоне главной

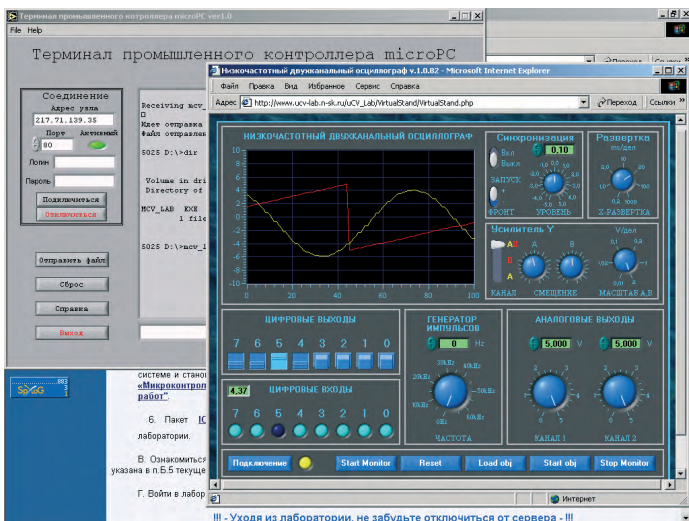


Рис. 4. Рабочая панель виртуального стенда на компьютере клиента



Рис. 5. «Сервер Octagon Systems» с модулем ввода-вывода Advantech PCL-812PG и контроллером MicroPC

страницы сайта Web-лаборатории показана панель стенда с осциллограммами, а также видна часть окна специально разработанного терминала для удалённой загрузки программ и управления контроллером Octagon Systems.

Кроме собственно виртуального стенда, в распоряжении обучающихся – справочные и методические материалы, дистрибутивы программного обеспечения, в том числе и программные средства проектирования микропроцессорных систем. Все вместе они и образуют Web-лабораторию.

В настоящее время в лаборатории функционируют два сервера, позволяющие изучать, разрабатывать и тестировать системы на основе микроконтроллеров 80C196KC/KD семейства MCS-196 компании Intel и промышленных контроллеров семейства MicroPC компании Octagon Systems. В составе первого сервера используются оценочный модуль EV80C196KC Evaluation Board (или 80C196KD Development Board) с платой ввода-вывода ACL-8112PG. Во втором сервере к плате ввода-вывода PCL-812PG подключён контроллер Octagon Systems, состоящий из модуля центрального процессора 5025A и модуля аналого-

го ввода-вывода 5700, установленных в каркас 5274 с блоком питания 5101 (рис. 5). Готовятся к запуску серверы для изучения микроконтроллеров и других производителей.

Каковы преимущества проведения лабораторных практикумов с использованием виртуальных стендов и виртуальной лаборатории?

1. Эксперименты выполняются *на реальном оборудовании* с использованием комплекта контрольно-измерительных и управляющих устройств.
2. На каждый тип архитектуры микропроцессорного семейства в Web-лаборатории достаточно иметь *по одному серверу*.
3. Стоимость серверного оборудования сведена к минимуму.
4. Клиентская часть виртуальной лаборатории может быть организована в обычном терминальном классе, какие есть практически на каждой кафедре и даже в средних школах. Доступ в Internet и несложное программное обеспечение превращают терминальный класс в специализированную лабораторию, на создание, содержание и обслуживание которой клиенту не приходится тратить.

5. Один сервер круглосуточно работающей виртуальной лаборатории может обслуживать большое число учебных групп факультета, вуза и даже нескольких вузов, находящихся в разных городах.
6. Создаются уникальные условия для активизации самостоятельной работы студентов с дорогостоящим оборудованием в любое удобное для них время, из любого места (даже ночью из дома!).
7. Облегчается и труд преподавателя! Он может со своего рабочего места подключиться к серверу, на котором производится демонстрация спроектированной системы, и проконтролировать правильность выполнения задания.
8. Важной представляется и потенциальная возможность унификации учебных программ, учебных пособий и прочего методического обеспечения, разработка которых во многих вузах и кафедрах для одних и тех же типов микропроцессорных устройств дублируется, требуя неоправданных затрат времени и других ресурсов.
9. Упрощается обслуживание дорогостоящего оборудования. Практически отпадает необходимость пере-



## Вы ещё не всё знаете!



### Программируемые логические контроллеры VIPA

- Совместимость по системе команд со STEP 7
- Четыре аппаратные платформы различной производительности
- Единая для всех платформ система программирования
- Поддержка промышленных сетей PROFIBUS-DP, DeviceNet, CANopen, ModBus, Ethernet TCP/IP
- Метрологический сертификат Госстандарта России
- Срок гарантии 2 года

**VIPA®**  
art of automation

Закажите БЕСПЛАТНО CD-ROM с подробной информацией о продукции VIPA по факсу: (095) 234-0640 или на сайте: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)



# 283

**PROSOFT®**

**МОСКВА**

**С.-ПЕТЕРБУРГ**

**ЕКАТЕРИНБУРГ**

Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: [info@prosoft.ru](mailto:info@prosoft.ru) • Web: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: [root@spb.prosoft.ru](mailto:root@spb.prosoft.ru) • Web: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

Телефон/факс: (343) 376-2820/2830 • E-mail: [info@prosoft.ural.ru](mailto:info@prosoft.ural.ru) • Web: [www.prosoftsystems.ru](http://www.prosoftsystems.ru)

коммутации компонентов стенда (все подключения фиксированы). Кроме того, исчезает фактор «лудизма» со стороны студентов.

Не будем далее перечислять преимущества, должны быть и недостатки. Мы обнаружили пока только два, причем это, скорее, непривычные особенности коллективной работы, а не недостатки.

- Одновременно доступ к управлению приборами стенда и оценочным модулям получает только один клиент. Другими словами, группа студентов может пользоваться аппаратными ресурсами сервера только поочередно. Однако этот недостаток легко устраним организационными мерами. Например, вся группа со своих рабочих мест может наблюдать поочередно тестирование каждой из спроектированных систем, и если организовать обсуждение результатов проектов, то это будет способствовать ускоренному усвоению материала, расширению кругозора обучающихся.

- Студент не видит у себя на столе «живую» микропроцессорную систему и «живые» приборы, не касается щупом осциллографа или пробника вывода микросхемы. Но ведь и транзисторов или регистров внутри микроконтроллера чипа он не видит тоже. А поддержать в своих руках настоящие приборы и щупы, пощелкать реальными тумблерами и переключателями он сможет и на производстве, уже хорошо представляя, для чего они нужны и как правильно ими пользоваться.

Кстати, а почему на производстве обязательно должны быть только «живые» приборы? — Не вызывает сомнений, что разработка и применение виртуальных стендов и лабораторий, подобных рассмотренным в данной статье, весьма эффективны при решении задачи обновления приборного парка для многих подразделений заводов, исследовательских и проектных лабораторий, конструкторских бюро.

### ПЕРСПЕКТИВАХ

Перечислим ближайшие задачи, намеченные в плане развития нашего проекта.

- **Расширение номенклатуры изучаемых архитектур микропроцессорных устройств.** Дополнительно к существующим серверам, позволяющим разрабатывать системы на основе микроконтроллеров Intel и промышленных контроллеров Octagon Systems, создаются серверы лабора-

торных стендов на микроконтроллерах MC68HC11 (Motorola), измерительных микроконтроллерах Texas Instruments, сигнальных процессорах ADSP-21xx компании Analog Devices (рис. 6).

- **Доработка клиентского приложения.** Клиентское приложение планируется доработать в части обеспечения возможностей использования полного набора функций отладки на оценочном модуле не только в автономном режиме, но и в режиме удаленного доступа.

- **Модернизация сервера лабораторного стенда.** Функциональные возможности сервера во многом определяются характеристиками модуля ввода-вывода, поэтому для перспективных стендов мы разрабатываем специальный модуль ввода-вывода. Главные его отличия — наличие буфера FIFO и анализатора логических состояний, а также возможность варьировать микросхемы АЦП (до 1 МГц). Уже изготовлены два опытных образца. С использованием этого модуля созданы следующие виртуальные приборы:

- 4-канальный осциллограф,
- 2-канальный генератор сигналов произвольной формы,
- цифровой частотомер,
- 16-канальный анализатор логических состояний,
- 16-канальный генератор цифровых последовательностей,
- универсальный цифровой вольтметр и др.

С таким набором приборов можно не только расширить круг задач, решаемых

в рамках дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем», и повысить качество обучения, но также создавать развитые лабораторные практикумы по другим дисциплинам. Уже ведется разработка виртуальных стендов и лабораторных практикумов по дисциплинам «Аналоговая схемотехника», «Цифровая схемотехника», «Основы измерительной техники» и др., так что, возможно, уже в новом учебном году наши студенты смогут выполнять многие лабораторные работы, не выходя из дома, в удобное для них время.

Web-лаборатория «Микроконтроллеры и сигнальные процессоры» открыта для всех. Введите в адресной строке вашего браузера <http://www.ucv-lab.n-sk.ru> — вход свободный! ●

### ЛИТЕРАТУРА

1. Афонин Ю., Шарнин Л., Баран Е., Липницкий А., Лысов Н., Маслов А., Федорук Р. Микропроцессорная техника для вузов // Современные технологии автоматизации. — 2001. — № 3.
2. Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW и технологии National Instruments // Труды международной научно-практической конференции. — М., 2003.
3. Тревис Д. LabVIEW для всех. — М.: ДМК Пресс, 2004.

**Авторы — сотрудники Новосибирского государственного технического университета**  
**Телефон/ факс: (3832) 460-855/ 460-846**

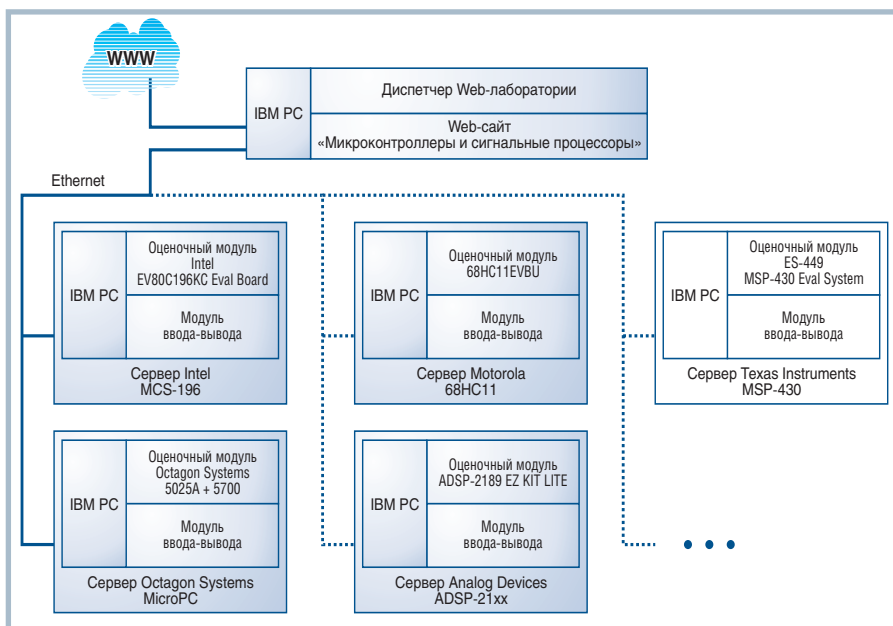


Рис. 6. Перспективная Web-лаборатория (действующие компоненты Web-лаборатории выделены синим цветом)

# Проверено железными дорогами



Пружинные клеммы WAGO применяются на железнодорожном транспорте с 1978 года:

- при высокой вибрации,
- при перепаде температур от -40 до +55°C

**ОТКАЗОВ НЕ ЗАФИКСИРОВАНО**



Закажите **БЕСПЛАТНО** подробный каталог продукции WAGO на русском языке

по факсу: (095) 234-0640, на сайте: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

## Пружинные клеммы WAGO CAGE CLAMP®

**WAGO**  
INNOVATIVE CONNECTIONS

**PROSOFT®**

**МОСКВА**  
Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640  
E-mail: [info@prosoft.ru](mailto:info@prosoft.ru) • Web: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

**С.-ПЕТЕРБУРГ**  
Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791  
E-mail: [root@spb.prosoft.ru](mailto:root@spb.prosoft.ru) • Web: [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

**ЕКАТЕРИНБУРГ**  
Телефон/факс: (343) 376-2820/2830  
E-mail: [info@prosoft.ural.ru](mailto:info@prosoft.ural.ru) • [www.prosoftsystems.ru](http://www.prosoftsystems.ru)

**ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ:** АЛМА-АТА: ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • ВОЛГОГРАД: Сервисный центр АИР (8-443) 39-38-12/71 • ВОРОНЕЖ: Воронежпроматоматика (0732) 53-8692/5968 • ДНЕПРОПЕТРОВСК: RTS-Украине (+380-56) 770-0400 [www.rts.ua](http://www.rts.ua) • ИРКУТСК: Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • КАЗАНЬ: Шарт (8432) 38-1600 • КАЛУГА: Камин-Плюс (0842) 56-3001, 57-7471 • КЕМЕРОВО: Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • КИЕВ: Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 [www.logicon.ua](http://www.logicon.ua) • КРАСНОДАР: Телесофт (861) 219-3883/4793 [www.telesoft.ru](http://www.telesoft.ru) • КРАСНОЯРСК: ТокСофт-Сибирь (3912) 37-3416/3425 [www.tossoft.ru](http://www.tossoft.ru) • КУРСК: Контар Электроникс (0712) 51-3951 [www.kontar.com.ru](http://www.kontar.com.ru) • МИНСК: Элтикон (+375-17) 289-6333, 211-6031 [www.eliticon.ru](http://www.eliticon.ru) • МОСКВА: Антрел (095) 775-1721, 269-3321 [www.antrel.ru](http://www.antrel.ru) • НОВОИОРИТ: СКАДА (8312) 36-6644 [www.scada-ni.ru](http://www.scada-ni.ru) • НОВОСИБИРСК: Индустриальные технологии (3833) 30-6556, 30-9665 [www.i-techno.ru](http://www.i-techno.ru) • ОЗЕРСК: Лидар (35171) 28-825, 23-906 [www.liderasip.ru](http://www.liderasip.ru) • ПЕНЗА: Технолинк (8412) 55-9001/9813 [www.tl.ru](http://www.tl.ru) • ПЕРМЬ: Пром-А (3422) 19-5566 [www.prom-a.ru](http://www.prom-a.ru) • РИГА: MERSYS Ltd (+371) 780-1100, 754-3325 [www.mersys.lv](http://www.mersys.lv) • РЯЗАНЬ: Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 [www.sys-com.ru](http://www.sys-com.ru) • САМАРА: Бинар (8462) 68-8888 • САРАТОВ: Трайтек (8452) 52-0101, (095) 733-9332 [www.tritec.ru](http://www.tritec.ru) • ТАГАНРОГ: Кейнт (8634) 31-5672/0629 [www.sys-com.ru](http://www.sys-com.ru) • ТАШКЕНТ: АСУ-Технолджи (+998-7161) 48-495 • ТОМСК: ЛПК Технолджи (3822) 55-5761/5752 • ТУЛА: АТМ (0872) 30-7193, 38-0692 [atm.tula.net](http://atm.tula.net) • УЛЬЯНОВСК: ПОИСК (8422) 37-6567 [www.poisk.mv.ru](http://www.poisk.mv.ru) • УСТЬ-КАМЕНОГОРСК: Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 [www.technik.ugk.kz](http://www.technik.ugk.kz) • УФА: Интек (8472) 90-8844/22 [www.intekufa.ru](http://www.intekufa.ru) • ЧЕЛЯБИНСК: ИСК (3512) 90-8608, 91-5440 • ЯРОСЛАВЛЬ: Спектр-Трейд (0852) 58-1658/59 [www.spectrtrade.yaroslavl.ru](http://www.spectrtrade.yaroslavl.ru)



## Новый облик компании i-sft

Виктор Жданкин

### Компания i-sft — быстрорастущий производитель TFT-дисплеев для промышленных применений

В настоящее время увеличивается число компаний по производству дисплеев для промышленных применений и для работы в экстремальных условиях. Немецкая компания i-sft (industrial solutions flatpanel technology) предложила новую промышленную технологию изготовления плоскопанельных дисплеев. Благодаря ей созданы дисплеи, которые работают в широком диапазоне температур, устойчивы к внешним воздействиям (вибрации и многократным механическим ударам), характеризуются длительным временем безотказной работы и высокой яркостью экрана.

Компания i-sft появилась 10 лет назад в недрах концерна Siemens как проводник идеи обеспечения машинистов скоростных поездов современными средствами отображения информации. За это время компания стала известным в мире поставщиком дисплейных решений, благодаря применяемой уникальной технологии производства и совершенным ноу-хау. Дисплеи фирмы Примеча-

Первая половина 2004 года была напряжённой, но успешной для компании i-sft. Наиболее заметным изменением является то, что после отделения от материнской компании Siemens фирма i-sft стала независимой. Она предлагает заказные, полузаказные и другие дисплейные решения. Президентом и главным администратором фирмы является Клаус Ваммес (Klaus Wammes). В результате получения большого портфеля заказов объём производства утроился. Ноу-хау в области создания систем задней подсветки, которыми обладает компания, являются, вероятно, наиболее передовыми в Европе и служат основой для привлечения крупных заказчиков. Компания i-sft учитывает индивидуальные требования каждого заказчика и выстраивает долговременные деловые отношения с ними. i-sft GmbH имеет разветвлённую сеть компаний-партнёров во всём мире: в Азии, Австралии, Европе и США.

### ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЛЕЕВ i-sft В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ

Дисплеи i-sft устойчивы к неблагоприятным внешним воздействиям, включая механические удары, вибрацию и плохое внешнее освещение, и могут, например, устанавливаться на вертолёте в кабине экипажа или в кабине машиниста высокоскоростного поезда. Благодаря устойчивости к воздействию повышенной и пониженной температуры среды и прогнозируемому длительному сроку службы (не менее 50 000 часов), жидкокристаллические дисплеи i-sft могут эксплуатироваться во всех отраслях промышленности: на морских буровых платформах, в атмосфере жарких заводских цехов, в холодильных камерах или уличных информационных терминалах, в горной промышленности.

Благодаря компактной и прочной конструкции, минимальной глубине монтажа и небольшой массе дисплеи отвечают самым жёстким требованиям заказчика, предоставляя необходимую информацию при любых углах наблюдения в широком диапазоне освещённости.

Легко регулируемая яркость в сочетании с отличной контрастностью способствует восприятию изображения при прямом солнечном освещении



Новая  
штаб-квартира  
компании i-sft GmbH  
в городе Wendelsheim

тельны не только высокими характеристиками яркости, которая выделяет их из ряда аналогичной продукции, но и низкими затратами на обслуживание изделий.





или с большого расстояния, а также в условиях парникового эффекта, когда применяются сенсорный экран или защитное стекло.

Превосходные технические характеристики дисплеев i-sft дают возможность применять их в таких отраслях, как

- машиностроение,
- автомобильная промышленность,
- железнодорожный транспорт,
- горно-добывающая промышленность,
- плавучие буровые платформы,
- информационные киоски, торговые точки, обменные и торговые автоматы,
- авиационно-космическая промышленность,
- морской флот.

### Машиностроение

Дисплеи i-sft применяются в производственных установках, работающих в жёстких промышленных условиях со специфическими механическими и тепловыми воздействиями. Дисплеи i-sft необходимы, когда требуется постоянное чёткое воспроизведение изображения с высокой яркостью и значительной контрастностью. Отличительными особенностями дисплеев являются подтверждённая надёжность и длительный ресурс работы. Гарантированные поставки и доступность запасных частей даже в течение ряда лет служат дополнительным аргументом в пользу выбора ЖКД i-sft для промышленных применений.

### Автомобильная промышленность

Даже в тех случаях, когда дорога становится труднопроходимой или необходимо начать движение при сильном морозе, дисплеи i-sft продолжают нормально функционировать. При солнечном свете или в полумраке вы можете легко получить всю необходимую информацию.

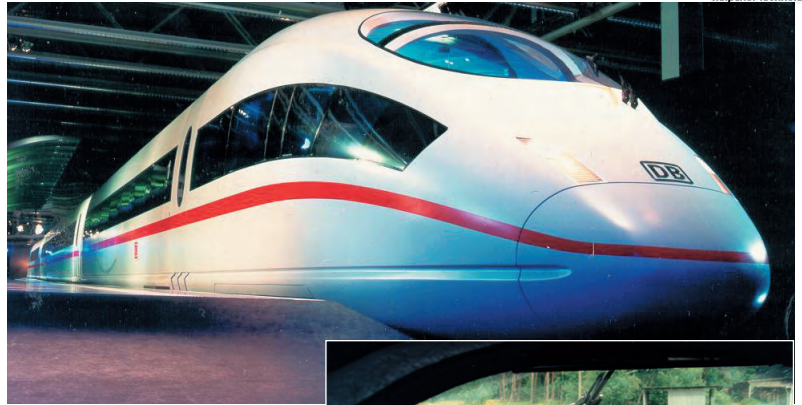
Дисплей i-sft 50i.M способен функционировать в диапазоне температур от -31 до +85°C и обеспечивает стойкое высококонтрастное изображение даже в тяжёлых условиях, таких как вибрация, механические удары и яркая внешняя засветка.

### Железнодорожный транспорт

Дисплеи i-sft 50i.M успешно применяются на железной дороге, поскольку удовлетворяют самым жёстким требованиям по диапазону рабочих температур, воздействию вибраций, ударов, работе в среде высокой влажности.

Одним из примеров применения дисплеев i-sft является высокоскоростной поезд ICE3 (InterCity Express), где дисплей встроен в панель управления в кабине машиниста. Благодаря подтверждённой надёжности и длительному ресурсу работы дисплеев i-sft их применение приводит к снижению эксплуатационных затрат.

Продукция i-sft успешно прошла испытания в сертификационном центре Rockford Engineering



Services, в результате чего была подтверждена устойчивая работа при резких переходах от темноты к прямому солнечному освещению, в условиях широкополосной вибрации, а также экстремальных температур.



Применение дисплеев i-sft в кабине машиниста поезда ICE3

### Применение i-sft в бортовой аппаратуре вертолёта Eurocopter

К разработке оборудования для кабины всепогодного спасательного вертолёта (AWRH — All-Weather Rescue Helicopter), созданного немецко-французским консорциумом Eurocopter, специалисты подошли с совершенно новой концепцией, в которую заложены огромные технические и эргономические преимущества. Информация с привычных измерительных приборов, размещаемых в кабине экипажа обычных вертолётов, сейчас размещена на дисплеях наряду с другими данными, необходимыми для эксплуатации вертолёта в любых погодных условиях. Использование вертолёта для участия в спасательных работах предъявляет серьёзные требования к дисплею, установленному в кабине, и полное соответствие обо-



Дисплеи i-sft могут эксплуатироваться при движении по бездорожью



Дисплеи i-sft установлены в кабине вертолёта Eurocopter



Таблица 1

Текущая номенклатура жидкокристаллических плоскочелюстных дисплеев i-sft

Модель (i — встроенный инвертор)	120i.06	50i.2	50i.M	75i	100i.2	100i.10X	60.15XP	160i.15X
Код изделия	H079	H013	H035	H024	H052	H068	H123	H113
Размер по диагонали, дюйм	6,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,4	15	15
Разрешение	VGA	VGA	VGA	VGA	VGA	XGA	XGA	XGA
Максимальная яркость, кд/м <sup>2</sup>	1200	500	500	720	1000	1000	800	1600
МТТН (время до понижения яркости вдвое), ч	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	100 000	50 000
Диапазоны температур, °С	-20...+71 -25...+75	-25...+85 -35...+85	-31...+85 <sup>1</sup> -46...+85 <sup>1</sup>	-25...+85 -35...+85	-25...+85 -35...+85	-10...+60 -25...+70	-10...+60 -25...+70	-10...+60 -25...+70

<sup>1</sup> В соответствии с требованиями стандарта MIL-STD-810E (Military Standard. Environmental Test Methods and Engineering Guidelines)



Стенд фирмы i-sft GmbH на выставке Electronica-2004

рудования i-sft жёстким требованиям разработчиков стало критерием его выбора концерном Eurosorter. В начале работы над проектом было доступно на рынке и опрошено около 50 производителей дисплеев и других фирм-поставщиков. В итоге только две фирмы предложили дисплеи, которые соответствовали всем требованиям. Для применения в аппаратуре вертолёта такие дисплеи должны, в первую очередь, быть устойчивыми к воздействиям вибраций и температур. Так как машины планировалось эксплуатировать везде, от Швеции до Южной Африки, диапазон рабочих температур должен быть от -40 до +70°C.

Другим важным требованием является яркость выше 500 кд/м<sup>2</sup>, чтобы информация с дисплея могла легко считываться даже в тех случаях, когда солнце светит прямо в фонарь кабины.

Решающим фактором, который привёл к выбору дисплея i-sft, было сравнение эксплуатационных параметров дисплеев разных производителей; было также принято во внимание, что стоимость дисплея i-sft вдвое меньше, чем у конкурентов.

**Что предлагается?**

Помимо высокой яркости, дисплеи i-sft известны благодаря своей «выносливости», высоким показателям надёжности и расширенному диапазону рабочих температур. Флагманом компании остаётся модель 160i.15X с нормированной яркостью 1600 кд/м<sup>2</sup> и возможностью повышения значения до 2000 кд/м<sup>2</sup> и более. Даже с установленным сенсорным экраном модель 160i.15X обеспечивает более чем достаточную чёткость. Конструкция 160i.15X обладает следующими достоинствами: отсутствие высоковольтных цепей и

вентиляторов, небольшие габаритные размеры и высокая чёткость при ярком солнечном свете. Другими моделями с разрешением XGA являются 10-дюймовая 100i.10X и 15-дюймовая 60.15XP с задней подсветкой Planon со средним временем безотказной работы 100 000 часов. Текущая номенклатура плоскочелюстных ЖК-дисплеев i-sft представлена в табл. 1.

**I-SFT СЕГОДНЯ И ЗАВТРА**

В течение ближайших месяцев номенклатура изделий пополнится устойчивой к неблагоприятным воздействиям моделью с разрешением VGA и яркостью 1000 кд/м<sup>2</sup> и 6,5-дюймовой моделью с разрешением VGA. За последние два года i-sft увеличивает выпуск дисплеев на 30% каждый год. Постоянно растёт спрос на модель 50i.M, которая предназначена для жёстких условий эксплуатации, где диапазон температур простирается от -40 до +90°C. Модель отвечает требованиям военного стандарта MIL-STD-810E. Дисплеи i-sft сегодня успешно функционируют на всех континентах.

Сотрудники компании i-sft постоянно работают над совершенствованием технологии производства дисплеев завтрашнего дня. ●

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Семенов Сергей, Сергеев Алексей. Дисплеи i-sft: основные характеристики и особенности подключения// Современные технологии автоматизации. — 2003. — № 1.
2. Жданкин В.К. Плоскочелюстные жидкокристаллические дисплеи повышенной яркости// Современные технологии автоматизации. — 2004. — № 2.
3. Беляев Виктор. Новые жидкокристаллические дисплеи с низким энергопотреблением и повышенной надёжностью// Электронные компоненты. — 2002. — № 7.

**В.К. Жданкин — сотрудник фирмы ПРОСОФТ**  
 119313 Москва, а/я 81  
 Телефон: (095) 234-0636  
 Факс: (095) 234-0640  
 E-mail: victor@prosoft.ru



Дисплей i-sft 50i.M

**Высылайте резюме по адресу [resume@prosoft.ru](mailto:resume@prosoft.ru) или по факсу (095) 234-06-40**

**Начальник отдела комплектации  
(электронные компоненты)**

**Требования к кандидату**

24-45 лет, высшее образование, желательно техническое (электроника), свободный английский язык, опыт работы не менее 2 лет.

**Основные обязанности**

Поставки импортных электронных компонентов, поиск товаров и поставщиков, переговоры с иностранными поставщиками, деловая переписка, поддержание и расширение ассортимента, работа с базами данных и каталогами, участие в выставках, руководство группой технических специалистов.

**Руководитель группы дистрибуции  
электронных компонентов**

**Требования к кандидату**

30-40 лет, высшее техническое образование (электроника), свободный английский язык, опыт работы не менее 3 лет, знание рынка поставщиков импортных электронных компонентов.

**Основные обязанности**

Поиск и работа с зарубежными производителями электронных компонентов, обеспечение технической поддержки и консультаций для корпоративных заказчиков.

**Бренд-менеджер**

**Требования к кандидату**

Мужчина 25-45 лет. Высшее образование в области электроники. Английский язык выше среднего уровня. Знания архитектуры и элементной базы современных цифровых и аналоговых устройств. Ориентация в области телекоммуникаций. Знание иностранных производителей электронных компонентов и их номенклатуры.

**Желательно**

Свободный английский язык. Опыт работы разработчиком электроники. Глубокие знания в области телекоммуникаций.

**Основные обязанности**

Стимулирование продаж, продвижение продукции (электронные компоненты) на российский рынок, работа с иностранными поставщиками, техническая поддержка ключевых клиентов.

**Product-менеджер по направлению  
электронные компоненты**

**Требования к кандидату**

Знание современной элементной базы, желателен опыт оптовых продаж активных электронных компонентов либо опыт работы в качестве разработчика РЗА. Английский язык — обязательно.

**Основные обязанности**

Обработка и отслеживание поступающих заказов, первоначальная техническая консультация клиентов, ведение базы клиентов, общение с поставщиками, участие в маркетинговых мероприятиях.

**Специалист по электронным  
компонентам отдела комплектации**

**Требования к кандидату**

Возраст 25-40 лет, образование высшее техническое (электроника), английский язык технический. Опыт работы не менее года.

**Основные обязанности**

Поиск электронных компонентов, обработка заказов, согласование номенклатуры и консультации с разработчиками, размещение заказов, контроль своевременных поставок, оформление документов, ведение базы данных.

**Инженер в отдел продаж**

**Требования к кандидату**

Мужчина 23-40 лет, высшее радиотехническое образование; опыт работы в области продаж высокотехнологичной продукции; английский язык технический.

**Основные обязанности**

Свободное владение технической информацией о продаваемой продукции (оборудование для промышленной автоматизации) для всестороннего консультирования клиентов и их технической поддержки.

**Менеджер по продукции  
в отдел продаж**

**Требования к кандидату**

Мужчина 23-40 лет, высшее радиотехническое образование с углубленными познаниями в маркетинге; опыт работы инженером по продажам; знание рынка продукции для АСУ ТП; английский язык — свободный технический.

**Основные обязанности**

Работа с поставщиками продукции; создание каталогов и подготовка информационных сообщений о продукции, написание статей; проведение семинаров; работа с крупными клиентами компании; организация технической поддержки.

**Менеджер по подготовке и проведению  
маркетинговых мероприятий**

**Требования к кандидату**

Высшее образование техническое или экономическое, знание основ маркетинга и рекламы. Опыт работы в сфере маркетинговых мероприятий от двух лет, знание особенностей продвижения продукции промышленного назначения. Английский язык (разговорный), желателен немецкий.

**Основные обязанности**

Подготовка, организация и проведение маркетинговых мероприятий: выставок, семинаров, встреч, корпоративных мероприятий, организация участия компании в выставках и семинарах, в том числе и за рубежом.

**Высылайте резюме по адресу [rabota@cta.ru](mailto:rabota@cta.ru) или по факсу (095) 232-16-53**

**Научный редактор**

**Требования к кандидату**

Высшее техническое образование (желательно МВТУ, МАИ, МЭИ, МАТИ, МИЭТ), опыт работы от 3 лет в должности научного редактора, хорошее знание русского и английского языка, знание профессиональной лексики, желателен опыт работы инженером-разработчиком систем управления, уверенный пользователь ПК (MS Office, Internet, E-mail).

**Основные обязанности**

Научное редактирование работ по тематике АСУ ТП, составление проектов тематических планов изданий, работа с авторами и рецензентами, издательская подготовка материалов к печати, помощь авторам по улучшению структуры рукописей, выбору терминов, оформлению материалов, согласование с ними рекомендуемых изменений, проверка комплектности и корректности материалов, оформление справочного аппарата рукописи, составление карточки рукописи, консультирование редактора, корректора, верстальщика, проверка верстки, перевод, написание собственных материалов.

**Высылайте резюме по адресу [job@fastwel.ru](mailto:job@fastwel.ru) или по факсу (095) 232-16-54**

**Инженер-схемотехник**

**Требования к кандидату**

Возраст до 35 лет. Высшее техническое образование. Опыт работы в предлагаемой должности. Английский язык технический.

**Основные обязанности**

Разработка вычислительных устройств на базе микроконтроллеров семейств x81, AVR, CR16, MSP430. Желателен опыт разработки вычислительных устройств на базе микропроцессоров семейства x86 (80186, 80386). Разработка цифровых и аналоговых устройств ввода-вывода. Разработка тестового ПО на языках Си и ассемблер. Разработка функциональных блоков на ПЛИС Xilinx.

**Инженер-монтажник радиоаппаратуры**

**Требования к кандидату**

Образование среднее специальное. Опыт монтажа радиоаппаратуры и приборов или сотовых телефонов от 5 лет. Обязателен опыт работы на современных паяльных станциях типа WELLER или PACE. Желателен опыт работы по пайке/выпайке BGA-компонентов. Знание типов формовок выводов штыревых элементов по Российским ОСТам желательно.

**Основные обязанности**

Ручная пайка электронных модулей как с поверхностным, так и штыревым монтажом. Ремонт сложных электронных модулей с корпусами BGA, компонентов 0402 и микросхем с шагом выводов 0,5 мм. Визуальный контроль качества сборки.

**Инженер-технолог**

**Требования к кандидату**

Мужчина или женщина до 45 лет; среднее специальное или высшее техническое образование; опыт работы технологом РЗА на автоматизированном производстве не менее 5 лет; английский язык технический — желательно.

**Основные обязанности**

Технологическая подготовка производства электронных модулей как для автоматизированной сборки, так и для ручного монтажа. Диспетчирование процесса производства. Решение технологических вопросов с заказчиками.

**Кладовщик**

**Требования к кандидату**

Желательно знание современной российской и импортной элементной базы в части возможности отличить компоненты друг от друга (резисторы, конденсаторы, микросхемы и т.д.). Знание основ складского учета. Обязательно хорошее знание ПК (Word, Excel) и желателен опыт работы с 1С.

**Основные обязанности**

Учет комплектующих и готовой продукции, проведение ежемесячных инвентаризаций, приемка комплектующих на склад по накладным с занесением в базу данных, выдача комплектующих со склада на производство, приемка готовой продукции на склад с занесением в базу данных, отгрузка готовой продукции заказчику с выдачей накладных, работа по упаковке электронных модулей.

Владимир Беломытцев

## Особенности конфигурирования блочного каркаса euorasPRO

Статья посвящена особенностям применения популярной серии конструктивов euorasPRO фирмы Schroff — признанного технологического лидера в разработке и производстве конструктивов Евромеханики (стандарт МЭК 60297).

Конструктив euorasPRO заменил целый ряд специализированных блочных каркасов (euoras-rational, -lab, -mobile, -labHF), выпускавшихся фирмой Schroff с 1965 года. Секрет универсальности euorasPRO в том, что каждая его деталь имеет несколько вариантов исполнения (например, существует больше десятка модификаций детали, именуемой в стандарте [6] «горизонтальный элемент»). Конструктору предоставляется возможность самому выбрать конфигурацию каркаса, в наибольшей степени соответствующую конкретным условиям применения.

Такой подход при всех его достоинствах создаёт определенные трудности: чтобы оптимально использовать возможности euorasPRO, необходимо располагать всей полной информацией. Причем объем этой информации непрерывно увеличивается: euorasPRO продолжает развиваться — динамично меняющийся рынок заставляет постоянно искать новые технические решения.

Цель данной статьи — помочь конструктору сориентироваться в документации и не пропустить некоторые «мелкие детали», которые позволят выполнить его работу с наилучшим результатом.

### Источники информации

#### Каталоги

Наиболее актуальная информация по euorasPRO содержится в каталогах [1], [2] и на Интернет-сайте [www.schroff.biz](http://www.schroff.biz), [ftp://prosoft.ru/pub/](http://ftp://prosoft.ru/pub/)

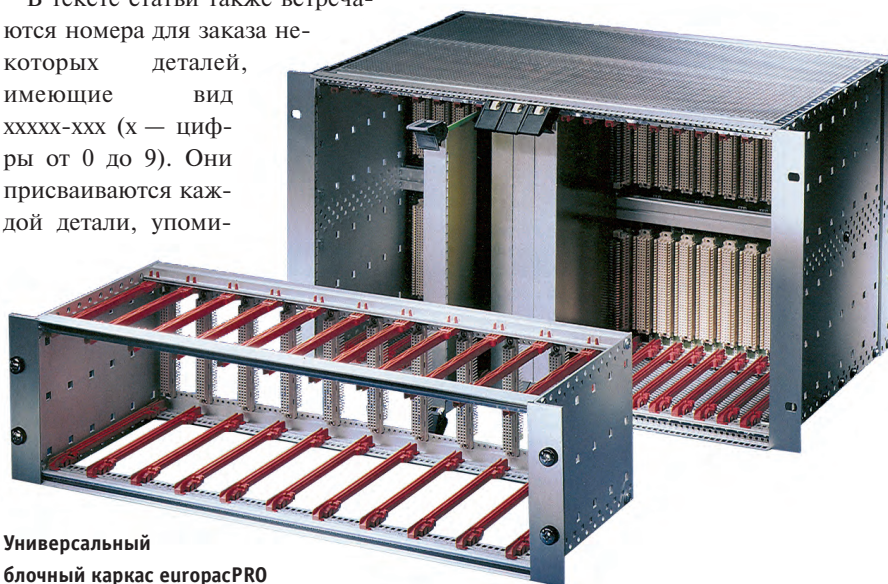
[hardware/schroff](http://hardware/schroff). Вместо [1] можно использовать [3] — несмотря на то что это сокращённый перевод четырёхтомного каталога, раздел euorasPRO представлен в нём достаточно полно. Не рекомендуется использовать каталог [4] и брошюры, изданные на его основе, — часть изложенной в них информации устарела. Каталоги публикуются на нескольких языках, включая русский, однако новинки появляются в первую очередь в англоязычных каталогах и на сайтах. Для облегчения работы с этими источниками далее в тексте рядом с некоторыми русскими наименованиями приводятся их английские эквиваленты.

В тексте статьи также встречаются номера для заказа некоторых деталей, имеющие вид xxxxx-xxx (x — цифры от 0 до 9). Они присваиваются каждой детали, упоми-

наемой в каталогах Schroff, и не меняются на протяжении всей её «жизни».

### Стандарты

Часто в каталогах вместо указания размеров и подробного описания деталей приводятся ссылки на стандарты. Основные размеры, обеспечивающие совместимость и взаимозаменяемость блочных каркасов, определяются стандартом МЭК 60297-3 и соответствующим ему (за исключением ряда дополнений) ГОСТ 28601.3-90. Очередные изменения стандарта МЭК 60297-3, коснувшиеся, в частности, его структуры (табл. 1), были внесены Международной электротехнической комиссией летом 2004 года. В настоя-



Универсальный блочный каркас euorasPRO

Таблица 1

Изменения в структуре стандарта МЭК 60297-3

Старые обозначения разделов	Новое обозначение	Содержание раздела
IEC 60297-3 IEC 60297-4 IEC 60297-5-102 IEC 60297-5-103 IEC 60297-5-107	IEC 60297-3-101	Subracks and plug-in units (Блочные каркасы и связанные с ними вставные блоки)
IEC 60297-5-101 IEC 60297-4	IEC 60297-3-102	Injector/extractor handle (Рукоятка инжектора/экстрактора)
IEC 60297-5-104 IEC 60297-5-105	IEC 60297-3-103	Keying and alignment pin (Система ключей и ловитель для установки)

Таблица 2

Соответствие наименований основных деталей каркаса eигорасPRO, используемых в стандартах и в каталогах

Наименование по каталогу Schroff [3] (русская версия)	Наименование по каталогу Schroff [2] (английская версия)	Наименование по ГОСТ 28601.3-90 [7] и МЭК 60297-3 [6] (русская версия)
Субблок	Subrack	Блочный каркас
Боковая панель	Side panel	Боковая стенка
Горизонтальный рельс	Horizontal rail	Горизонтальный элемент
Угловой кронштейн	Support bracket	Фланец
Вставной модуль	Plug-in unit	Вставной блок

шее время идёт работа над IEC 60297-3-104 «Связанные с соединителями размеры субблоков и вставных блоков».

Для первичного ознакомления с обновлённым стандартом можно воспользоваться [5].

В [2] и [5] упомянутые изменения МЭК 60297-3 учтены, а в [1] и [3] — нет.

### Терминология

Иногда в упомянутых ранее публикациях одни и те же элементы называются по-разному (табл. 2). Учитывая, что в данной статье рассматриваются изделия Schroff, далее в основном используется терминология, применяемая в каталогах этой фирмы.

### Конструкция

Основу блочного каркаса eигорасPRO составляют горизонтальные рельсы, заключённые между двумя боковыми панелями. На рельсах фиксируются направляющие для установки вставных модулей. Боковые панели крепятся к торцам рельсов при помощи винтов.

Панели имеют прямоугольные монтажные фланцы, размеры которых обеспечивают возможность фиксации каркаса в 19-дюймовой стойке. Несмотря на развёрнутую в начале девяностых годов кампанию перехода на метрический стандарт, именно такие стойки остаются наиболее популярными для размещения промышленной электроники.

Для выполнения требований по электромагнитной совместимости (ЭМС) каркасы могут дополняться средствами электромагнитного экранирования: верхними и нижними крышками, передними и задними панелями и уплотнительными прокладками (далее — ЭМС-прокладками), предназначенными для уменьшения зазоров между деталями.

### Комплекты

Прежде чем подбирать комплектацию из отдельных элементов, стоит посмотреть страницы 4.4 — 4.8 каталога [2] или раздел Products/Subracks/eигорасPRO/Subrack kits сайта [www.schroff.biz](http://www.schroff.biz), где представлены блочные каркасы в виде уже подобранных комплектов деталей. В комплект входят:

- боковые панели;
- передние рельсы;
- задние рельсы;
- средства электромагнитного экранирования (при необходимости);
- крепёж.

Пользователю, заказавшему комплект, остаётся только произвести «отвёрточную» сборку.

Если готового комплекта с необходимыми характеристиками нет, его можно самостоятельно подобрать из индивидуальных компонентов по каталогам, используя приведённые далее «подсказки» (выделены в тексте курсивом). Удобно выбирать элементы в том порядке, в котором они рассматриваются.

*Комплекты eигорасPRO, упоминаемые в [4], в настоящее время не поставляются.*

### Боковые панели

#### Конструкция и размеры

Предлагаются боковые панели трёх типов: L, F и H, отличающиеся конструкцией прямоугольного монтажного фланца. Панели могут иметь высоту от 3 до 9U (табл. 3).

*Размеры блочных каркасов указываются в специальных базовых единицах измерения: ширина в HP (horizontal pitch, 1HP = 5,08 мм), высота в U (rack unit, 1U = 44,45 мм). В соответствии со стандартом внутренняя часть каркаса, ис-*

Таблица 3

Размеры боковых панелей

Тип панели	3U	4U	5U	6U	9U
L	+			+	
H	+			+	+
F	+	+	+	+	+

*пользуемая для размещения вставных модулей, должна иметь ширину 84HP. Каркасы eигорасPRO могут также иметь меньшую ширину, в частности, 63, 42, 40, 20HP.*

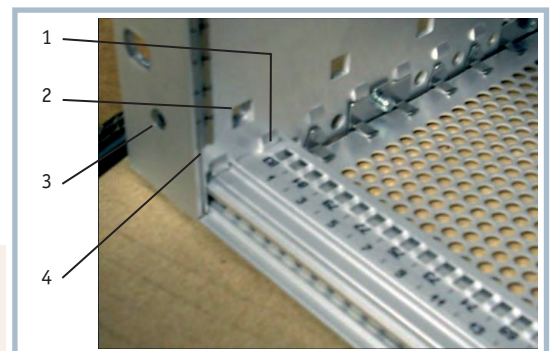
Ширина панели, определяющая глубину каркаса, может варьироваться в пределах от 175 до 475 мм с шагом 60 мм. Каркасы на основе боковых панелей F-типа могут иметь глубину до 780 мм.

*Стандартами допускается использование панелей высотой 10, 11 и 12U. Они могут быть получены путём объединения нескольких обычных панелей eигорасPRO при помощи пластин 64560-021. Имеются также пластины для наращивания панелей в глубину.*

Выступы 1 (рис. 1) на внутренней поверхности панелей в местах крепления рельсов предотвращают их проворачивание и облегчают сборку каркаса. Прямоугольные отверстия 2 (рис. 1) предназначены для квадратных гаек М4, которыми могут крепиться дополнительные элементы.

### Панель типа H

Фланец из алюминиевого профиля прикреплён к панели при помощи склепывания (tox clinching). Каркасы на основе панелей этого типа обладают наибольшей механической прочностью. Имеется исполнение фланца с отверстиями 3 (рис. 1) для ручки, облегчающей извлечение каркаса из стойки. Разумеется, в каталогах можно найти и сами ручки.



Условные обозначения:

- 1 — выступ; 2 — прямоугольное отверстие;  
3 — отверстие для ручки; 4 — пружинный лепесток.

Рис. 1. Боковая панель

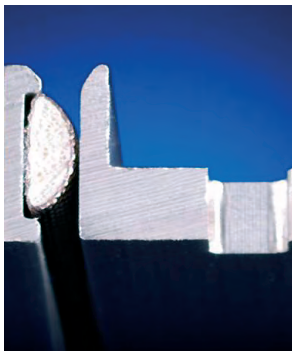


Рис. 2. Полимерная ЭМС-прокладка

К передней части фланца может крепиться вертикальная ЭМС-прокладка, уменьшающая зазор между ним и торцом передней панели вставного модуля.

В *еигорасPRO* используются вертикальные ЭМС-прокладки двух типов: в виде металлической полоски с пружинными лепестками (*contact spring*, поз. 4, рис. 1) и в виде самоклеющегося полимерного эластичного жгута с электропроводной оплёткой (*fabric/textile gasket*, рис. 2). В зависимости от типа прокладки панели *H*-типа могут комплектоваться двумя разными видами фланцев. Металлические прокладки устанавливаются на оба фланца, полимерные — только на левый. В связи с этим правый и левый фланцы для полимерных прокладок отличаются по форме и поставляются только парой, а фланцы, предназначенные для установки металлических прокладок, имеют одинаковый профиль и могут заказываться поштучно.

Фланцы панелей *H*-типа высотой 9U допускают установку только металлических ЭМС-прокладок.

**Панель типа F**

Фланец из алюминиевого профиля крепится к панели винтами М4 (рис. 3). Имеется два вида фланцев:

- обычный, который устанавливается возле заднего или переднего края боковой панели;
- универсальный, который может устанавливаться со смещением по глубине каркаса с шагом 30 мм.

Винты, крепящие фланец, заворачиваются в торцы рельсов или в гайки, закладываемые в соответствующие прямоугольные отверстия в панели.

Панели *F*-типа можно использовать и без фланца, например, при встраивании каркаса в настольный прибор.

К передней части обычного фланца может крепиться вертикальная

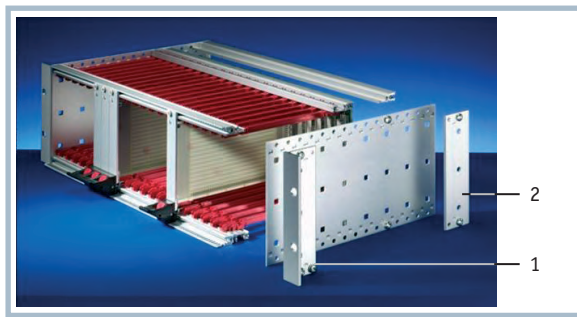


Рис. 3. Каркас с боковой панелью типа F:

- 1 — фланец,
- 2 — накладка

ЭМС-прокладка. Фланцы для полимерных прокладок поставляются только парой, как и для панелей *H*-типа.

**Панель типа L**

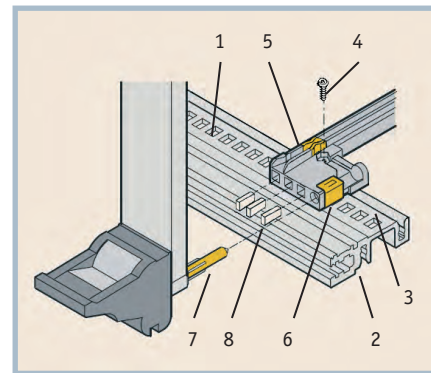
Фланец образован отогнутой передней частью панели. Это наиболее технологичное решение, но каркасы на его основе обладают меньшей механической прочностью по сравнению с каркасами на базе панелей *F*- и *H*-типа.

Установка на фланцы *L*-типа ручек не предусмотрена.

Панель *L*-типа не предназначена для непосредственного крепления ЭМС-прокладки, однако она может быть установлена на дополнительной пластине, которая крепится к внутренней стороне панели.

При установке модулей в каркас с панелями *L*-типа образуется «ступенька» — передние панели модулей выступают вперёд относительно плоскости фланцев на 2,5 мм. Чтобы придать каркасу визуальную завершенность, следует дополнительно заказывать декоративные накладки (*trim*) на фланцы. Накладки крепятся теми же винтами М6, которые удерживают каркас в стойке.

Панели *L*-типа являются самыми дешёвыми даже при их комплектации декоративными накладками. Стоимость панелей *F*- и *H*-типов примерно одинакова, и если имеется возможность выбора, предпочтительно исполь-



Условные обозначения:

- 1 — отверстия для крепления направляющих;
- 2 — передний паз; 3 — задний паз;
- 4 — винт; 5, 6 — ESD-контакты;
- 7 — штифт для ловителя;
- 8 — кодовые ключи.

Рис. 4. Передний рельс

зовать тип *H* — трудоёмкость сборки каркаса меньше.

**ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ РЕЛЬСЫ**

**Передние рельсы**

Помимо того что передние рельсы являются несущими элементами конструкции, они выполняют ряд других важных функций:

- обеспечивают фиксацию направляющих (*guide rail*) для плат и вставных модулей;
- обеспечивают выравнивание и фиксацию передних панелей модулей;
- являются опорой для экстракторов/инжекторов вставных модулей;
- являются элементом электромагнитного экранирования каркаса и отводят статический заряд с панелей вставных модулей.

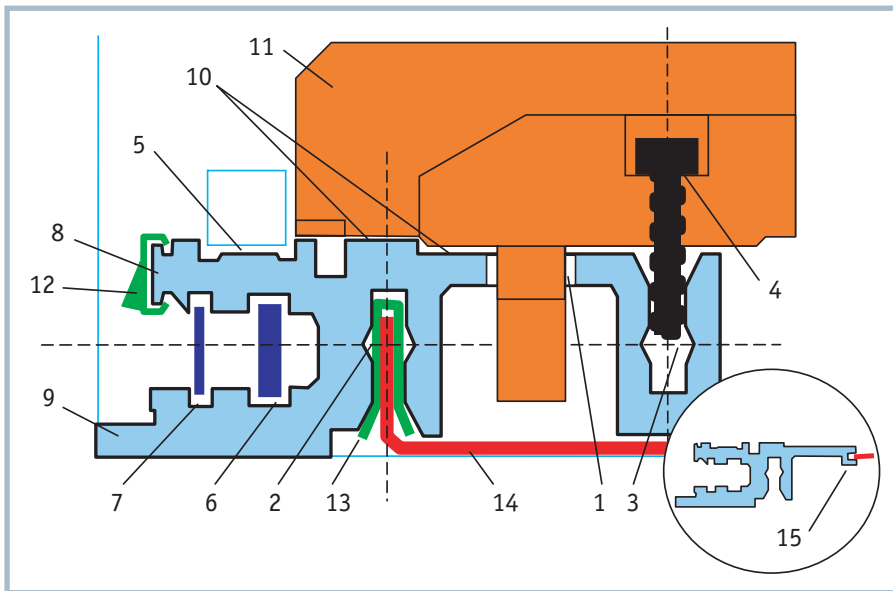
В табл. 4 показаны профили наиболее часто используемых передних рельсов. Они имеют ряд отверстий, выступов и пазов, благодаря которым реализуются перечисленные ранее функции:

- ряд прямоугольных отверстий 1 (рис. 4, 5) для крепления направляющих. Отверстия расположены с

Таблица 4

Профили передних рельсов

Профиль	Облегченный (lightweight)	Усиленный (heavy duty)
WL (without lip — без кромки)		—
SL (short lip — короткая кромка)		
LL (long lip — удлиненная кромка)	—	



Условные обозначения:

- 1 — прямоугольное отверстие для крепления направляющей; 2 — передний паз для винта М4;
- 3 — задний паз для винта М4; 4 — винт-саморез для дополнительного крепления направляющей;
- 5 — паз для центрирования рельса при сборке; 6 — паз для групповой гайки;
- 7 — паз для перфорированной рейки; 8 — выступ для крепления ЭМС-прокладки;
- 9 — передняя кромка; 10 — место нанесения маркировки; 11 — направляющая;
- 12, 13 — ЭМС-прокладки; 14 — экранирующая крышка;
- 15 — паз для защитной крышки (только облегчённые рельсы).

Рис. 5. Профиль переднего рельса

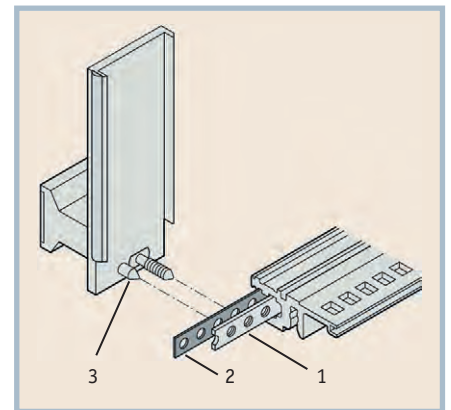
- шагом 1НР и промаркированы, благодаря чему можно легко определить место каждой направляющей и соответственно вставного модуля;
- пазы для винтов, которыми рельсы крепятся к боковым панелям и фланцам. В облегчённых рельсах имеется один такой паз, в усиленных — два. В торцевых частях рельсов в этих пазах нарезана резьба М4. Передний паз 2 (рис. 4, 5) используется также для крепления верхних/нижних экранирующих крышек 14 (рис. 5). Задний паз усиленного рельса 3 (рис. 4, 5) может быть использован для дополнительного крепления направляющих при помощи 2,5 мм винтов-саморезов 4 (рис. 4, 5);
- паз для центрирования рельса при сборке каркаса — стенки паза охватывают с трёх сторон соответствующий прямоугольный выступ на внутренней поверхности боковой панели (поз. 1 на рис. 1, поз. 5 на рис. 5). Паз также предотвращает проворачивание облегчённых рельсов вокруг крепёжного винта;
- паз для крепления верхней/нижней защитной крышки 15 (рис. 5) имеется только в облегчённых рельсах;
- паз для групповой гайки (threaded strip/threaded insert) обеспечивающей фиксацию вставных модулей (поз. 6 на рис. 5, поз. 1 на рис. 6);

- паз для перфорированной рейки (perforated strip), предназначенной для центрирования передних панелей вставных модулей (поз. 7 на рис. 5, поз. 2 на рис. 6);
- выступ для крепления ЭМС-прокладки 8 (рис. 5), размещаемой между рельсом и передними панелями вставных модулей;
- передняя кромка (lip) — декоративный элемент, выравнивающий панели вставных модулей 9 (рис. 5). Удлиненная кромка (рис. 3) играет также роль опоры для ручек-экстракторов (МЭК 60297-3-102) модулей VME и CompactPCI.

*Если к каркасу не предъявляются жёсткие требования по механической прочности, предпочтительно использовать облегчённые рельсы — они почти на 30% дешевле, имеют меньшую ширину и, следовательно, позволяют обеспечить более эффективное охлаждение вставных модулей.*

*Не рекомендуется в новых разработках использовать рельсы L-WL (табл. 4), однако иногда без них не обойтись, например, если нужно закрыть общей панелью несколько расположенных друг над другом каркасов.*

*Длина рельса может быть выбрана из ряда 20, 40, 42, 63, 84НР. В случаях когда требуемая длина не совпадает ни с одним из этих значений, рельс может*



Условные обозначения:

- 1 — групповая гайка; 2 — перфорированная рейка; 3 — штифт для ловителя.

Рис. 6. Установка и центрирование групповой гайки

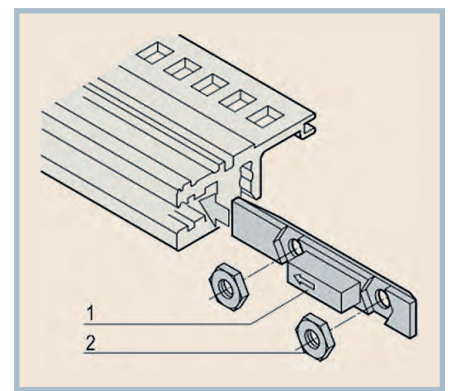


Рис. 7. Скользящие гайки:

- 1 — пластиковая вставка,
- 2 — гайка

*быть укорочен. Более того, имеется возможность заказа рельсов метровыми отрезками для последующей обработки, при этом с целью сохранения ЭМС-свойств каркаса следует обеспечить нанесение на их торцы электропроводящего защитного покрытия.*

*Групповые гайки 1 (рис. 6) — стальные планки с резьбовыми отверстиями, расположенными с шагом 1НР, поставляются с резьбой М2,5 и М3. Рекомендуется использовать первый вариант, так как большинство изготовителей передних панелей (в том числе Schroff) снабжают их винтами с резьбой М2,5.*

*В некоторых случаях, например, для крепления панелей большой ширины или панелей, откидывающихся на петлях, применять полноразмерные групповые гайки нецелесообразно. Вместо этого можно использовать скользящие гайки (slide nut) — пластиковые вставки с обычными гайками М2,5 (рис. 7). Например, крепление полноразмерной (84НР) панели при помощи вставок обходится в четыре раза дешевле, чем с использованием групповых гаек.*

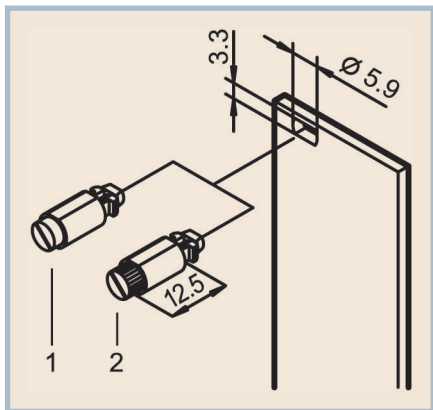


Рис. 8. Пружинные фиксаторы панелей:  
1 — с шлицем, 2 — с накаткой

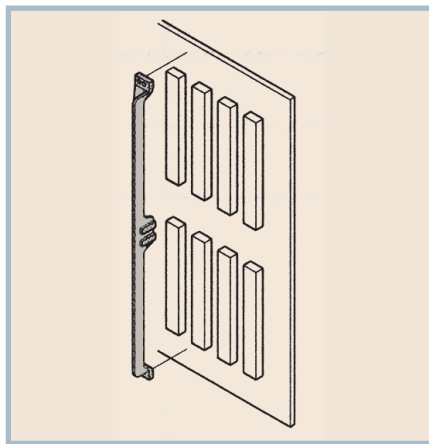


Рис. 9. Усиливающая планка

Таблица 5

Профили задних рельсов

Профиль	Облегченный (lightweight)	Усиленный (heavy duty)	Центральный (centre)
ST (Standard — стандартный)			
RC (Recessed — удлиненный +3 мм)			
WZ (With Z — с Z-профилем)			
SP (Support — поддерживающий)		—	—

Если для крепления вставных модулей использовать пружинные фиксаторы (quick-release fastener, рис. 8), можно обойтись без групповых гаек и заменяющих их элементов. Такое крепление удобнее обычного винтового, однако существенно дороже (примерно в четыре раза в расчёте на одну точку крепления).

Перфорированную рейку 2 (рис. 6) следует устанавливать в тех случаях, когда каркас используется для размещения модулей с вертикальными ЭМС-прокладками. Соприкасающиеся прокладки соседних модулей деформируются, и возникающие при этом усилия смещают передние панели в стороны. Во избежание этого они снабжаются штифтами для ловителя 3 (alignment pin, рис. 6), которые при установке модуля в каркас входят в соответствующие отверстия перфорированной рейки.

Групповую гайку рекомендуется фиксировать винтовым штифтом (grub screw) M2,5×8 или M3×8. Если устанавливается и перфорированная рейка, рекомендуется использовать винтовой штифт большей длины — 9 мм. Отвер-

стия в перфорированной рейке имеют диаметр 3 мм, поэтому она может использоваться с обоими типами (M2,5 и M3) групповых гаек.

**Задние рельсы**

Задние рельсы обеспечивают:

- фиксацию направляющих для вставных модулей;
- крепление кросс-плат (backplane), соединителей и задних панелей каркаса.

В табл. 5 показаны профили наиболее часто используемых задних рельсов. К ним применимы все замечания, относящиеся к передним рельсам, так как профили во многом похожи.

Несмотря на внешнее сходство, передние и задние рельсы не являются взаимозаменяемыми.

Кросс-платы и задние панели крепятся так же, как и передние панели, — при помощи винтов, которые заворачиваются в групповые гайки.

Имеются модификации L-ST и L-RC рельсов, не требующие групповых гаек, — резьбовые отверстия M2,5 распо-

лагаются непосредственно на их задних кромках (в табл. 5 не включены). Такие рельсы упрощают сборку каркаса, однако они почти на 30% дороже, чем их аналоги с групповой гайкой. Кроме того, материал рельсов не допускает многократного заворачивания/отворачивания винтов.

В некоторых случаях, например, когда недопустим электрический контакт между печатными проводниками кросс-платы и каркасом, может использоваться изолирующая планка (insulation strip), показанная в табл. 5 красным цветом.

Планка имеет собственный номер и заказывается отдельно.

Соединители для объёмного монтажа крепятся несколько иначе — для этого используются рельсы с Z-профилем (табл. 5).

Z-рельс может быть получен из стандартного или удлиненного заднего рельса за счёт добавления Z-планки нужной длины с профилем, подходящим для применяемого соединителя. Это может оказаться полезным, например, когда кросс-плата занимает только часть ширины каркаса, а на оставшейся части необходимо разместить соединители для объёмного монтажа. Другое решение — использовать направляющие с интегрированным узлом крепления соединителя, описанные в разделе «Направляющие».

Центральные рельсы (табл. 5) устанавливаются в каркасы высотой от 6U для придания им дополнительной прочности.

В каркасах 6U с кросс-платами VME64X и Compaq PCI центральные задние рельсы не устанавливаются, так как в зоне их расположения находятся соединители. Чтобы уменьшить прогиб кросс-платы при подключении вставных модулей (усилие при этом может достигать 400 Н), рекомендуется использовать усиливающую планку 64579-007 (рис. 9).

Поддерживающий рельс SP используется, например, при делении внутреннего пространства каркасов 6U на зоны меньшей высоты или в каркасах Compaq PCI для крепления укороченных направляющих для модулей Rear I/O.

**НАПРАВЛЯЮЩИЕ**

Для europacPRO предлагается 5 основных типов направляющих (рис. 10):

- тип А: стандартные для вставных модулей с передней панелью;



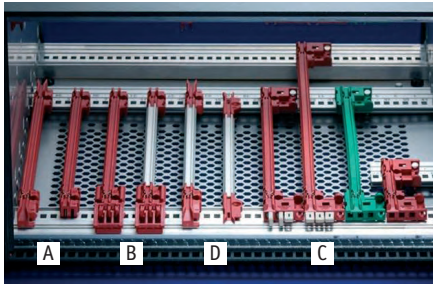


Рис. 10. Направляющие

- тип В: для вставных модулей без передней панели;
- тип С: для вставных модулей с передней панелью и ручками-экстракторами/инжекторами для CompactPCI и VME (МЭК 60297-3-102);
- тип D: для вставных модулей увеличенной высоты (4,4 дюйма) и блоков накопителей;
- тип E: для массивных вставных модулей.

Каждый тип имеет подтипы, назначение и особенности которых, как правило, понятны из каталогов.

*В каркасы eигorasPRO можно устанавливать только специально предназначенные для них направляющие. Крепёжные отверстия в рельсах не позволяют использовать аналогичные изделия других изготовителей и направляющие, выпускавшиеся ранее фирмой Schroff для других типов каркасов.*

*Пластиковые направляющие крепятся на рельсах при помощи лепестков-защёлок (рис. 11). Для большинства применений этого достаточно, но имеется возможность усилить крепление при помощи 2,5 мм винтов-саморезов 4 (рис. 5). Такое крепление возмож-*

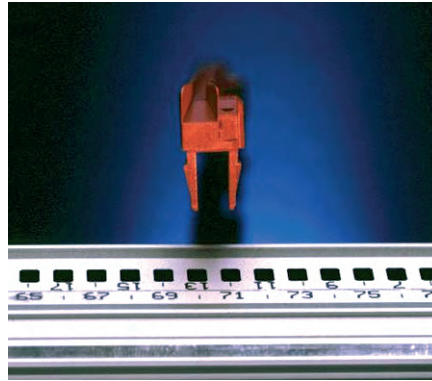


Рис. 11. Направляющая. Вид спереди

*но только при использовании рельсов усиленного типа. Металлические направляющие типа E всегда крепятся винтами.*

Направляющие могут использоваться для отвода статического заряда (electrostatic discharge — ESD) с вставных модулей. Для этого в них устанавливаются пружинные ESD-контакты, электрически соединённые с рельсами. Используются ESD-контакты двух видов: одни обеспечивают стекание заряда с печатной платы при её установке в каркас, другие позволяют удалить электростатический заряд с уже установленного модуля в функционирующей системе, например, в случае прикосновения к нему оператора или при подключении кабеля.

ESD-контакты первого типа 5 (рис. 4) могут быть установлены на все пластиковые направляющие. Контакты соприкасаются с металлизированными полосками, которые должны располагаться по периметру печатной платы вставного модуля (более под-

робно это описано в спецификации VME).

Контакты второго типа 6 (рис. 4) предназначены для соединения с штифтами для ловителя 7 (рис. 4), размещаемыми на ручках-экстракторах в соответствии с требованиями стандарта МЭК 60297-3-103 (не следует путать с упомянутыми штифтами, которые запрессовываются непосредственно в панели модулей). Такие контакты устанавливаются только на направляющие типа С. В направляющих этого типа предусмотрено также размещение кодовых ключей для однозначного задания места вставного модуля в блочном каркасе 8 (рис. 4).

*Кроме кодовых ключей, интегрированных в направляющую типа С, для задания положения модуля в каркасе могут использоваться кодовые планки 20800-042. Планка размещается на соединителе модуля, а её ответная часть — между соединителями кросс-платы. Детали занимают довольно много места, однако такой способ кодирования пригоден для модулей, оборудованных ручками любого типа. Недостаток такого решения — для изменения кода требуется извлечь из каркаса не только сам модуль, но и несколько соседних.*

*Прежде чем заказывать металлические направляющие или пластиковые направляющие с утолщённой (или выполненной из алюминиевого профиля) средней частью, стоит проанализировать, действительно ли их применение технически оправданно. Обычно они используются в тех случаях, когда необхо-*

## Средства нормализации сигналов

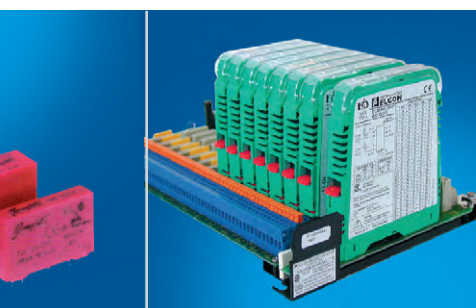


Your ePlatform Partner

ADVANTECH



DATAFORTH®



PEPPERL+FUCHS  
ELCON

Grayhill

#271

PROSOFT®

МОСКВА  
С.-ПЕТЕРБУРГ  
ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон: (095) 234-0636 • факс: (095) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru  
Телефон: (812) 325-3790 • факс: (812) 325-3791 • E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru  
Телефон/факс: (343) 376-2820/2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

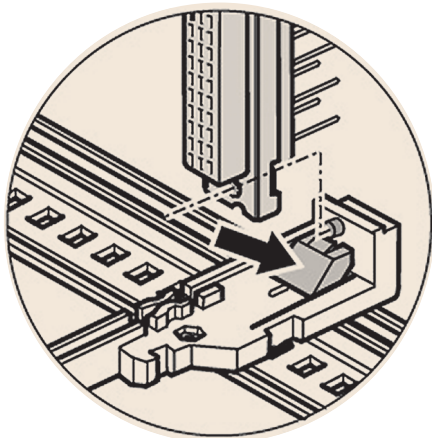


Рис. 12. Направляющая с узлом крепления соединителя

димо часто производить замену массивных вставных модулей. Если модули меняются редко, то, как правило, можно обойтись стандартными направляющими: закреплённый в каркасе модуль опирается в основном не на среднюю часть направляющей, а на участки, расположенные непосредственно над рельсами. Стандартные направляющие на 30% дешевле, чем усиленные пластиковые, и в три раза дешевле, чем пластиковые с металлической средней частью.

Для установки отдельных соединителей можно использовать направляющие с интегрированным узлом крепления (рис. 12). Для фиксации соединителя не требуются винты — в задней части направляющей имеется защёлка.

Обычно используются направляющие двух цветов — красного и серого. Имеются также зелёные, но они отличаются от обычных конструкцией (паз для печатной платы смещён на 0,5НР) и предназначены для источников питания

Contrast PCI и плат с высокими SMD-компонентами, установленными на обратной стороне платы.

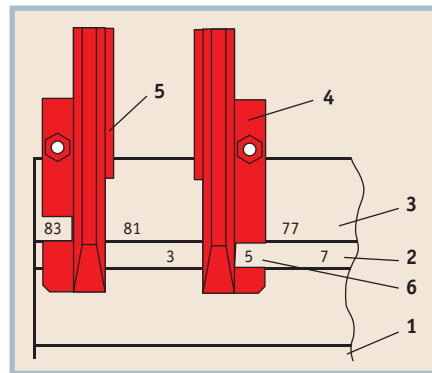
Передний и задний концы направляющей неодинаковы. Отличие заключается в положении окошка, через которое видна маркировка на поверхности рельса (маркировка представляет собой два ряда чисел: от 1 до 83 и от 83 до 1). В окошке видно число, соответствующее расстоянию в НР от правой или левой (в зависимости от того, каким концом вперёд установлена направляющая) боковой панели (рис. 13).

### СРЕДСТВА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ

Для обеспечения эффективного электромагнитного экранирования (shielding effectiveness) корпуса необходимо, чтобы он имел полностью замкнутую (в идеале) оболочку из проводящего материала. На практике используются специальные крышки и проводящие прокладки для устранения зазоров между деталями. Средства электромагнитного экранирования eигорасPRO — защитные панели и ЭМС-прокладки — показаны на рис. 14.

Прокладки (выделены на рис. 14 красным цветом) устраняют зазоры между съёмными деталями. Они устанавливаются:

- между передней поверхностью рельса и передней (или задней) панелью (в частности, панелью вставного модуля);
- между внешней поверхностью рельса и верхней (или нижней) крышкой;



Условные обозначения:

- 1 — передняя кромка рельса;
- 2 — первый ряд чисел;
- 3 — второй ряд чисел;
- 4 — передний конец направляющей;
- 5 — задний конец направляющей;
- 6 — окошко.

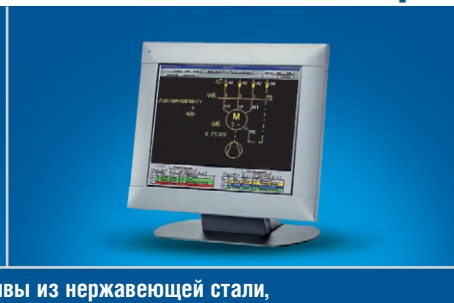
Рис. 13. Маркировка рельсов

- между боковой панелью и торцом передней (задней) панели;
- между боковой панелью и верхней (или нижней) крышкой.

Как уже упоминалось, вертикальные прокладки между боковой панелью блочного каркаса и торцом передней панели (в частности, передней панели вставного модуля) могут быть металлическими или полимерными. Все остальные прокладки изготавливаются из нержавеющей стали.

ЭМС-прокладки имеют собственные номера для заказа и должны заказываться отдельно (кроме поставляемых в комплекте с ЭМС-крышками). В новых разработках предпочтительно использовать полимерные прокладки — они почти в три раза дешевле и требуют меньших трудозатрат при монтаже.

## Лучшее для электроники и электротехники от Friedhelm Loh Group



Your IT security is our business



- Конструктивы из нержавеющей стали, системы микроклимата, операторские консоли
- Средства физической защиты данных
- ПО автоматизации электротехнического проектирования

#263

PROSOFT®

МОСКВА  
С.-ПЕТЕРБУРГ  
ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон: (095) 234-0636 • факс: (095) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru  
Телефон: (812) 325-3790 • факс: (812) 325-3791 • E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru  
Телефон/факс: (343) 376-2820/2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

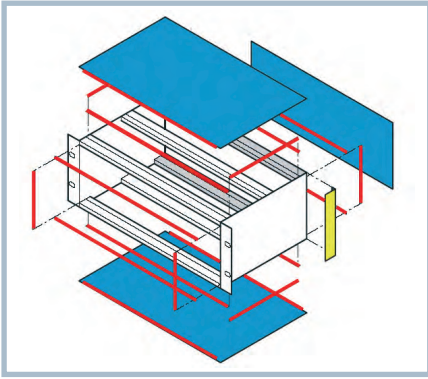


Рис. 14. Средства электромагнитного экранирования

Передние панели вставных модулей должны быть снабжены ЭМС-прокладками того же вида, что и фланцы каркаса — при совместном использовании металлических и полимерных прокладок необходимое качество электромагнитного экранирования не обеспечивается.

Поверхность большинства деталей euroPRO анодирована, но с целью улучшения контакта соприкасающиеся поверхности основных деталей каркаса — рельсов и боковых панелей — имеют электропроводящее покрытие (прозрачное хромирование). Такое же покрытие имеется в местах крепления прокладок к боковым панелям и рельсам, а также внутри пазов рельсов.

Каркасы, имеющие сложную конфигурацию (с элементами для установки одновременно 3U и 6U вставных модулей или модулей, расположенных горизонтально), тоже могут быть дополнены элементами ЭМС-защиты, для этого имеются специальные комплекты деталей.

Предлагается два варианта задних ЭМС-панелей: обычная плоская панель с ЭМС-прокладками и гнутая из алюминиевого листа (rear hood). Второй вариант в полтора раза дешевле, так как, в отличие от плоской панели, для установки которой требуются два задних рельса (показаны на рис. 14 серым цветом), гнутая крышка крепится непосредственно к боковым панелям винтами. Тем не менее, если требуется часто снимать панель, первый вариант является предпочтительным — гнутая крышка, выполненная из 1 мм алюминия, многократного завинчивания винтов не выдерживает.

При использовании плоской задней панели на задние кромки боковых панелей необходимо устанавливать накладки (показаны на рис. 14 жёлтым цветом) для крепления вертикальных ЭМС-про-

кладок. Профиль накладки зависит от типа используемых прокладок, как и для монтажных фланцев боковых панелей H-типа.

В качестве задней экранирующей панели может использоваться соответствующим образом сконструированная кросс-плата. Для ЭМС-уплотнения её стыка с боковыми панелями применяются пластины 24561-199 (3U) и 24561-499 (6U).

Имеется два типа верхних/нижних ЭМС-крышек, отличающихся способом крепления к боковым панелям. Первые фиксируются при помощи ЭМС-прокладок, вторые крепятся винтами непосредственно к боковым панелям. Второй вариант более технологичен, кроме того, такие крышки являются более прочными, так как выполнены из 1 мм алюминия (в отличие от 0,8 мм первого варианта). Впрочем, так же как упомянутые ранее гнутые панели из алюминиевого листа, они не предназначены для многократной сборки/разборки.

ЭМС-крышки поставляются парами. В комплект поставки входят ЭМС-прокладки для их крепления к боковым панелям и крепёжные винты M4x6 с головками типа torx. В комплект не входят прокладки, при помощи которых крышки фиксируются в пазах рельсов.

Имеется также крышки толщиной 1,2 мм, предназначенные только для монтажа в рельсы облегчённого типа (поз. 15 на рис. 5), но для них не предусмотрены ЭМС-уплотнения, они не имеют соответствующего покрытия и не могут использоваться в качестве элемента ЭМС-защиты. Эти крышки можно заказывать поштучно.

Каждый элемент ЭМС-защиты, показанный на рис. 14, имеет собственный номер и может быть заказан отдельно, однако все элементы поставляются также в виде комплекта [4]. Этот вариант удобнее, так как позволяет избежать ошибок при заказе. В комплект включены металлические ЭМС-прокладки, плоская задняя панель и крышки, фиксирующиеся при помощи ЭМС-прокладок.

Стоимость полного комплекта средств ЭМС-защиты почти в два раза превышает стоимость самого каркаса. Поэтому приобретать эти средства до того, как появится уверенность в их необходимости, нецелесообразно. Степень ЭМС-защиты каркаса может быть повышена на любом этапе: в процессе про-

ектирования, испытаний и эксплуатации. Замена уже установленных деталей при этом не требуется, однако надо иметь в виду, что боковые панели должны иметь запас по глубине 60 мм, который позволит впоследствии добавить защитную заднюю ЭМС-крышку или панель.

Выбирая ЭМС-элементы, следует помнить о необходимости защиты отверстий для ввода кабеля — для этого имеются специальные кабельные ЭМС-вводы.

Результаты ЭМС-тестирования euroPRO можно найти на [www.schroff.biz](http://www.schroff.biz).

## СБОРКА

Для сборки каркаса достаточно иметь набор отверток:

- для винтов M4 с головками типа torx T20;
- для винтов-саморезов 2,5 с головками типа torx T8, которыми дополнительно крепятся направляющие;
- крестовую для винтов M2,5, которыми крепятся панели вставных модулей и кросс-платы;
- шлицевую для резьбового штифта, фиксирующего групповую гайку.

Полезно также иметь инструмент 24560-271 (ролик для запрессовывания ЭМС-прокладок в пазы рельсов) и рулетку 89009-001, размеченную в единицах HP и U (рис. 15).

Сборку удобно вести в такой последовательности:

- закрепить все рельсы на одной из боковых панелей;
- вложить в пазы групповые гайки и перфорированные рейки;
- закрепить вторую боковую панель;
- вставить ESD-контакты в направляющие;



Рис. 15. Рулетка, размеченная в единицах U и HP

● установить направляющие, а затем остальные детали: крышки, прокладки и т.д.

*Настоятельно рекомендуется для крепления фланцев и боковых панелей к рельсам использовать только специально для этого предназначенные винты M4×10 с головками типа torx и M4×14. Винты имеют конусную шейку, облегчающую центрирование деталей при сборке, и заострённые выступы на нижней поверхности головки, предохраняющие их от самоотвинчивания. Обычно винты поставляются упаковками по 100 штук, однако имеется возможность заказать и меньшее количество. Например, комплект 24560-132 содержит 18 винтов M4×14 – часто этого достаточно для сборки одного каркаса.*

### ЧЕРТЕЖИ, ПРОГРАММЫ-КОНФИГУРАТОРЫ

Занимаясь конфигурированием каркаса, можно упустить какие-то моменты, например, забыть включить в спецификацию групповые гайки или не учесть, что плоские верхние защитные панели не устанавливаются на усиленные рельсы. Эта проблема отчасти может быть решена путём использования программ-конфигураторов. Основной конфигуратор находится на [www.schroff.biz](http://www.schroff.biz) в рубрике Configurator. Программа предлагает пользователю в режиме on-line ответить на последовательно задаваемые вопросы о конструкции блочного каркаса и на основании ответов формирует полную спецификацию каркаса и отображает его чертёж, при этом га-

рантируется совместимость используемых деталей между собой. К сожалению, конфигуратор позволяет создавать законченные спецификации только для блочных каркасов самых популярных размеров (высота 3 или 6U, глубина 160, 220 и 280 мм, ширина 42, 63 и 84HP). Впрочем, модифицировать спецификацию так, чтобы она соответствовала каркасу заданных размеров, не составляет большого труда.

На [www.schroff.biz](http://www.schroff.biz) можно найти чертежи большинства деталей еигорасPRO.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Универсальность каркаса еигорасPRO фирмы Schroff позволяет решить практически любую конструкторскую задачу в рамках стандарта МЭК 60297. Надеемся, что информация, выбранная из множества источников [1-13] и кратко изложенная в данной статье, поможет конструкторам электронного оборудования в решении стоящих перед ними задач. ●

### ЛИТЕРАТУРА

1. Subracks, Cases and Plug-in Units. — Straubenhartd: Schroff, 2000.
2. Electronic Packaging. —Straubenhartd: Schroff, 2003.
3. Корпуса и шкафы для электронного оборудования. — Straubenhartd: Schroff, 2001.
4. Catalogue for Electronics Enclosures 1999/2000. — Straubenhartd: Schroff, 1999.
5. Standards Summary. — Straubenhartd: Schroff, 2004.

6. МЭК 60297. Механические конструкции для электронного оборудования. Размеры механических конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов): Сборник стандартов. — М.: ИД «Технологии», 2004.
7. ГОСТ 28601.3-90. Система несущих конструкций серии 482,6 мм. Каркасы блочные и частичные подвижные. Основные размеры.
8. IEC 60297-3. Dimensions of mechanical structures of the 482.6 mm (19 in) series.
9. Бердичевский М.Е. Стандартные типоразмеры корпусов электронного оборудования// Современные технологии автоматизации. — 1997. — № 1.
10. Бердичевский М.Е. Универсальные 19" субблоки серии еигорасPRO// Современные технологии автоматизации. — 1998. — № 4.
11. Беломытцев В.В. Экранирующие корпуса для электронных устройств// Современные технологии автоматизации. — 2003. — № 2.
12. МЭК 60917. Модульный принцип построения механических несущих конструкций для электронного оборудования: Сборник стандартов. — М.: ИД «Технологии».
13. МЭК 61587. Механические конструкции для электронного оборудования. Испытания для МЭК 60917 и МЭК 60297: Сборник стандартов. — М.: ИД «Технологии».

**Автор — сотрудник  
фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: (812) 325-3790  
Факс: (812) 325-3791  
E-mail: [bel@spb.prosoft.ru](mailto:bel@spb.prosoft.ru)**

## Наши дисплеи морозов не боятся



### Для жёстких условий эксплуатации

- Алфавитно-цифровые дисплеи IEE
- ЭЛ- и ЖК-дисплеи Planar, i-sft, Sharp



#363

**PROSOFT®**

Компания ПРОСОФТ – официальный дистрибьютор дисплеев IEE, Planar, i-sft, Sharp  
(095) 234-06-36 • [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

## Что день грядущий нам готовит? Особенности отраслевых выставочных мероприятий 2005 года

Уже давно ни один годовой план маркетинговых мероприятий успешной компании не обходится без выставочной программы. И каждый год специалисты отправляются на выставки, чтобы узнать, что же происходит в их отрасли.

О том, что нового ждёт в 2005 году специалистов в области АСУ ТП и встраиваемых систем, а также разработчиков и производителей радиоэлектроники, мы беседуем с организаторами ведущих отраслевых выставок ПТА и ChipExpo.

Вначале мы обратились к директору компании «Экспотроника», которая является организатором выставки ПТА, Константину Морозову.



Константин Морозов, директор выставочной компании «Экспотроника»

**Константин, расскажите, пожалуйста, об итогах уходящего года. Что удалось и чего не удалось сделать организаторам выставки ПТА-2004?**

Самой большой удачей можно считать превращение выставки ПТА в максимально эффективное с точки зрения маркетинга событие в отрасли. Об этом говорили участники и посетители в проведенных нами опросах, это подтверждают и статистические данные. Число участников выставки ПТА выросло на 25%. Жизнь подтвердила правильность курса на узкую специализацию. Участники довольны сервисом, условиями, деловой программой, рассчитанной именно на сотрудников предприятий, работающих на рынке АСУ ТП и встраиваемых систем. Участники поняли, что почти каждый посетитель их стенда на этой выставке — потенциальный клиент. Естественно, персоналу стенда сложнее работать в такой обстановке, ибо неудовлетворенный или незамеченный посетитель напрямую влияет на портфель будущих заказов. Если можно сравнить посетителей выставок с рудой, то на выставке ПТА «добывают» высокообогащенную руду.

Конечно, есть достаточно вопросов, которым хотелось бы уделить больше внимания. Нам есть над чем работать и что менять. Например, очевидно, что назрел перелом в схеме подготовки и проведения Всероссийской конференции по АСУ ТП и встраиваемым системам. В 2005 году она пройдет в ином формате, который мы сейчас разрабатываем совместно с нашими ведущими компаниями-участниками.

**Каковы перспективы развития вашего выставочного проекта в 2005 году?**

Думаю, не будет преувеличением назвать 2005 год судьбоносным для выставок ПТА. Именно для выставок, а не одной московской выставки. В марте 2005 года в Санкт-Петербурге стартует выставка «ПТА Северо-Запад» и в конце года — выставка «ПТА-Урал» в Екатеринбурге. Благодаря удачному сотрудничеству с ведущей выставочной площадкой страны, Экспоцентром на Красной Пресне, и договоренности с организаторами выставки ChipExpo осенью 2005 года специалисты смежных областей деятельности смогут одновременно посетить выставки ПТА-2005 и ChipExpo-2005. Мы видим в таком дополнении друг друга крайне удачный шанс для всех наших участников, многие из которых тесно сотрудничают или имеют совместные проекты.

От сотрудничества выигрывают все. Организаторы более рационально используют рекламный бюджет, общие информационные каналы. Выгода для посетителей, особенно иногородних, более чем очевидна.

В последнее время, в связи с появлением новых выставочных центров и модернизацией ряда выставочных площадок, идут дискуссии о возможном изменении структуры, престижности и эффективности выставочных площадок Москвы. Могу уверенно сказать, что выставка ПТА переехала в Экспоцентр вполне обдуманно и надолго. Те, кто давно работает с различными службами Экспоцентра, отмечают серьезные положительные сдвиги в наведении порядка, улучшении сервиса, вводятся в строй новые и ремонтируются старые помещения и объекты инфраструктуры, расширяется спектр услуг в Экспоцентре. Вполне очевидно, что в ближайшие 5-10 лет Экспоцентр останется ведущей выставочной площадкой России.

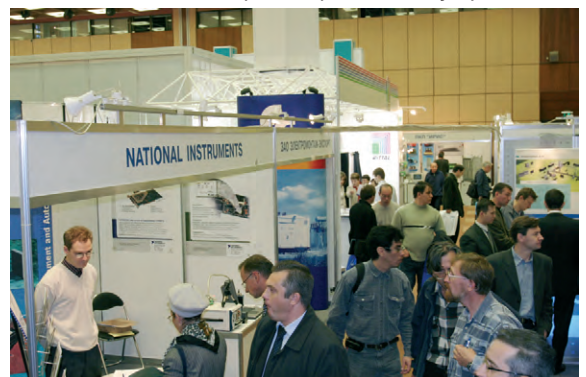


Организаторы выставки ПТА всегда заботятся о том, чтобы мероприятие прошло на достойном уровне

И ПТА-2005, и ChipExpo-2005 не намерены превращаться в имиджевые выставки. Более того, несмотря на переезд на самую престижную площадку, выставка ПТА сохранила прошлогодние цены на участие. Мы не собираемся присоединяться к множеству выставок, переходящих на расценки в евро. Остается прежним минимальный размер стенда — 4 кв. м. Скажите, в какой ещё ведущей отраслевой выставке страны можно участвовать полноценным стендом за 1000 долларов? Как и в любом мероприятии, в выставке ПТА принимают участие как признанные лидеры отрасли, так и компании с небольшим маркетинговым бюджетом, прежде всего отечественные. И те и другие будут чувствовать себя уютно. Все составляющие мероприятия строятся, исходя из стремления создать условия для максимально эффективного делового контакта. Мы рады, что такой подход встречает понимание участников: уже сейчас зарезервированная на выставку ПТА-2005 площадь сопоставима со всей выставочной площадью ПТА-2004.

**Что вы можете сказать о предполагаемом количестве участников и посетителей выставки ПТА-2005?**

Начиная с 2001 года, число участников увеличивается ежегодно на 25-50%. Почти все гранды отрасли принимают участие в выставке ПТА. Рады отметить возвращение компании Schneider Electric, продукцию которой в прошлом году представля-



Число участников выставки ПТА увеличивается год от года



**Только очень веская причина сможет удержать специалиста от посещения выставки ПТА**

ли дистрибьюторы, знаем о планах Endress+Hauser впервые принять участие. Со многими компаниями — мировыми лидерами ведем переговоры о проведении совместных мероприятий.

Как обычно, будем рады расширению отечественной части экспозиции, росту числа участников из стран ближнего зарубежья. Думаю, количество участников перевалит далеко за сотню. В работе с посетителями у нас одна цель: добиться такого положения дел, чтобы для каждого специалиста существовала очень веская причина, которая сможет удержать его от визита на выставку ПТА.

**Вы упомянули о новых проектах в других городах России. Чем вызвана необходимость их проведения? Не будут ли они конкурировать друг с другом?**

Наши исследования показали, что для России, как и для любой крупной индустриальной страны, в год достаточно двух специализированных мероприятий по технологиям и оборудованию для АСУ ТП и встраиваемых систем. Осеннюю выставку ПТА в Москве удачно дополнит питерская «ПТА Северо-Запад», которая запланирована на начало делового сезона. Можно с уверенностью сказать, что маркетологу компании-производителя (дистрибьютора) или системного интегратора есть смысл остановить свой выбор на участии в обеих выставках ПТА и также участвовать в отраслевых мероприятиях, например, в московских выставках «Нефть и газ», «МАКС» и «Машиностроение», а также в питерской «Энергетике и электротехнике». Последнее — в зависимости от того, насколько ему необходимы заказчики данной отрасли.

Задача выставки «ПТА-Урал» несколько иная. По нашим подсчётам, семи из десяти специалистов-автоматизаторов Урало-Сибирского экономического региона не удастся посетить профильные столичные мероприятия по разным причинам, главная из которых — экономическая. Логично

предложить им региональное мероприятие, добраться на которое куда проще и дешевле. Тематика и деловая программа выставки «ПТА-Урал» ориентирована на потребности региона. В услугах и оборудовании здесь остро нуждаются предприятия топливного комплекса, металлургии, тяжёлого машиностроения и ВПК, энергетики и пищевой промышленности.

Мы стремимся создать наилучшие условия для наших постоянных клиентов — участников предыдущих выставок ПТА и компаний-участников выставок ПТА в разных регионах. Кроме традиционных скидок, они получают качественный сервис, услуги проверенных партнёров, профессионально подготовленную рекламную кампанию, каталоги выставок, участие в деловых мероприятиях. В 2005 году надеемся вступить в ассоциацию WorldFIMA, объединение ведущих мировых выставок по измерительным приборам и автоматике. Это будет способствовать росту количества иностранных участников, увеличению притока инвестиций в высокие технологии для промышленности. Понятно, что все компоненты мероприятия такого уровня должны отвечать очень строгим критериям качества. Здесь нам есть над чем работать.

**В Москве многие выставки с одинаковой или схожей тематикой часто идут одна за другой или даже совпадают по времени проведения. Наверное, с такой проблемой сталкиваются организаторы выставки ПТА?**

Увы, сталкиваются. Вы, наверное, имеете в виду наше прошлогоднее совпадение по времени с Softool? Календарь основных выставочных центров в Москве настолько переполнен, что часто не остается ничего другого, как выбирать: или совпасть с кем-то по времени, или проводить выставку в июле. Именно такой выбор стоял перед нами в прошлом году. Похожая ситуация в 2005 году сложилась у выставки «Интерполитех», которая пересекается с нами по тематике встраиваемых систем. Не вижу здесь ничего трагичного. Такая ситуация — временное явление периода становления выставочной структуры страны. Рынок сам выберет достойные мероприятия и отбракует отстающие. Мы не

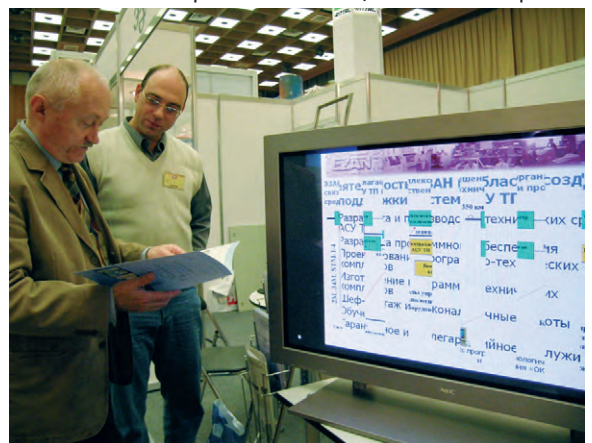


**Выставки — лучшее место для обмена опытом**

боимся никаких совпадений по срокам проведения, потому что уверены в своей способности собрать лучшую отраслевую выставку.

**Как вы оцениваете влияние экономической ситуации в России на динамику рынка средств АСУ ТП?**

Интенсивное развитие IT-технологий и расширение возможностей информационных систем, снижение затрат на внедрение открывают все больше возможностей для использования средств автоматизации на любых объектах народного хозяйства. Причем у нашей страны есть необычное преимущество: современные системы управления технологическими процессами появляются там, где раньше о них и мечтать не могли. По понятным причинам основным потребителем услуг автоматизации остаются топливно-энергетический комплекс, металлургия. Однако приятно отметить, и это особенно очевидно в 2004 году, что растёт доля заказов в перерабатывающей и строительной промышленности, на транспорте, в машиностроении, городском хозяйстве. Рынок бортовых и встраиваемых систем расширяется благодаря росту экспортных и внутренних заказов у ВПК, модернизации авиационного парка, аэродромных и сервисных служб, совершенствованию систем автоматизации на железнодорожном транспорте, метрополитене. В целом ёмкость рынка



**Выставка — источник получения свежей информации**

промышленной автоматизации в 2005 году, по прогнозам специалистов, вырастет на 15-20%.

*Об особенностях питерской выставки «Передовые Технологии Автоматизации» нам рассказала руководитель департамента ИКТ-выставок ВО «РЕСТЭК», которое является соорганизатором выставки «ПТА Северо-Запад», Бабинская Наталья Глебовна.*

**Наталья Глебовна, существует ли необходимость проведения выставки ПТА в Санкт-Петербурге? Будет ли выставка востребована?**

Наш город — самый крупный промышленный центр Северо-Западного федерального округа. Промышленность является ведущей отраслью экономики Санкт-Петербурга и Северо-Западного региона в целом. Основными источниками доходов бюджета Северной столицы составляют промышленные предприятия.

Сейчас только в Санкт-Петербурге насчитывается около 700 промышленных предприятий, не считая предприятий Ленинградской области и городов Северо-Западного региона. Многие из них в настоящее время находятся на стадии модернизации. Специалистам предприятий постоянно необходима новая информация о передовых технологиях для промышленного комплекса. А выставка — это наиболее эффективный источник получения новой информации и место для обмена профессиональным опытом.

Концепция московской выставки ПТА наиболее полно отвечает потребностям и нуждам специалистов наших промышленных предприятий. Было принято решение проведения аналогичной выставки — «ПТА Северо-Запад» — в Санкт-Петербурге в начале 2005 года, с 15 по 18 марта, на лучшей выставочной площадке города — в выставочном комплексе «Ленэкспо» в Гавани в павильоне 1. Участие в проекте выставочной компании «Экспотроника» гарантирует нам качественный специализированный подход во всех вопросах, касающихся идеи выставки.

Мы спланировали сроки проведения выставки так, чтобы было удобно и компаниям-участникам, и посетителям-профессионалам, ведь март — это начало делового сезона нового года. Помимо этого, «ПТА Северо-Запад» станет неотъемлемой частью «Петербургской технической ярмарки», которую проводит выставочное объединение «РЕСТЭК» в эти же сроки.

С уверенностью можно сказать, что выставка «ПТА Северо-Запад» будет востребована как источник информации о передо-



Наталья Глебовна Бабинская, руководитель департамента ИКТ-выставок ВО «РЕСТЭК»

вых технологиях для промышленных предприятий региона.

**Осталось не так много времени до начала выставки. Как проходит подготовка к ней? Что познавательного для специалистов планируется на выставке?**

К началу 2005 года забронировано 75% выставочных площадей от запланированной экспозиции выставки. Участниками выставки станут известные российские компании, работающие на рынке промышленной автоматизации: ПРОСОФТ, Электро-Профит, АТ-Электроникс, ПЛКСистемы, Fastwel, Технолинк, Автоматика-Север, ЭКиТ-СПб, Икос и другие. Среди зарубежных компаний — Advantech, Iconics, Schroff, VIPA, Endress+Hauser и прочие. Также на выставке будет представлен ряд профессиональных изданий.

Работа по комплектованию выставки активно продолжается, многие компании выражают желание принять участие. Мы уже подходим ко второму важному этапу — приглашению специалистов на выставку. Рекламная кампания спланирована таким образом, чтобы максимально проинформировать и привлечь на выставку специалистов и профессионалов, работающих в области автоматизации, из всех промышленных предприятий города и региона. Задействованы профильные журналы и газеты, специализированные Web-сайты, городское радио, будут осуществляться именные почтовые и электронные рассылки.

Отдельно хочется отметить региональную конференцию по промышленной автоматизации и встраиваемым системам, которая состоится в рамках выставки и будет проходить в течение двух дней — 16 и 17 марта. В программе конференции запланированы семинары и отдельные выступле-

ния представителей компаний, которые расскажут о своих новых разработках специалистам и руководителям служб автоматизации основных предприятий Санкт-Петербурга и других областей Северо-Запада России.

*Александр Биленко, директор компании «ЧипЭкспо», организующей выставку ChipEXPO, рассказал нам о перспективах развития выставки и особенностях выставочной деятельности в области высоких технологий и микроэлектроники.*

**Александр, как вы оцениваете влияние экономической ситуации в России на динамику рынка электронных компонентов?**

Существует закономерность, которая одинакова для всех рынков: улучшается экономическая ситуация — расширяется рынок, и, следовательно, динамика развития положительна.

Что же касается нынешней экономической ситуации в России, то мне она видится как «балансирующая»: что-то будет определяться бизнес-сообществом, что-то государством.

Сейчас можно (и нужно!) желать скорейшего установления этого баланса.

**Каков итог уходящего года? Что удалось и что не получилось сделать в 2004 году?**

Успешно прошла вторая выставка «ЭЛЕКТРОНИКА. Компоненты. Оборудование. Технологии», и мы, наконец, реализовали то, что намеревались сделать давно, — переименовали её в ChipEXPO. Одновременно с этим мы сменили выставочную площадку, и ChipEXPO-2005 пройдет в павильоне «Форум» в Экспоцентре.

Компания «ЧипЭКСПО» выступила инициатором создания «Гильдии предприятий электроники» при Московской торгово-промышленной палате. В настоящее время завершаются организационные работы.



Александр Биленко, директор компании «ЧипЭкспо»



Успешно прошла вторая выставка «ЭЛЕКТРОНИКА. Компоненты. Оборудование. Технологии»

В 2004 году наша компания учредила независимую премию «Золотой Чип», и во время проведения выставки были награждены первые номинанты. Также с успехом и большим интересом прошла новогодняя лотерея, в которой участвовали персональные пластиковые карточки участников и посетителей.

Что же касается нереализованных проектов и неудач, то их, к счастью, было мало.

**Каковы будут основные особенности выставки ChipEXPO-2005?**

Мы будем стремиться к усилению «компонентной» составляющей выставки – это основное. А к особенностям я бы отнес нашу традиционно насыщенную деловую программу и новые виды сервиса для посетителей.

Мы решили организовать на выставке несколько тематических стендов, например, «Новые разработки в электронике», «Инвестиционно привлекательные проекты», «Импортозамещающая продукция».

Пройдут совещания главных редакторов СМИ, организаторов выставок по электронике в России и СНГ, ряд тематических совещаний.

**В чем вы видите преимущества одновременного проведения выставок ChipEXPO-2005 и ПТА-2005?**

Выгоды от такого соседства очевидны. Наши выставки, не пересекаясь по экспонентам, тем не менее, имеют очень большое пересечение по интересам посетителей. Это однозначно приведёт к увеличению числа посетителей на обеих выставках, а следовательно, к большей эффективности участия для наших экспонентов.

Также мы получаем возможность проведения совместных рекламных кампаний, презентаций, акций во время работы выставок.

**Насколько значительного роста числа участников и посетителей выставки ChipEXPO вы ожидаете в 2005 году?**

Рост участников определяется увеличением площади экспозиции, а она выросла на 1000 квадратных метров. А увеличение числа посетителей даст соседство выставки ПТА-2005 и, надеюсь, растущая популярность ChipEXPO.

**Каковы отличия выставки ChipEXPO от других мероприятий по электронным компонентам? Насколько опасна для вас конкуренция с их стороны?**

Я не стану перечислять отличия, поскольку одни очевидны, а другие достаточно субъективны, но если говорить о наших главных принципах, то это забота о будущем российской электроники, поддержка любых проявлений её роста, вычленение проблем отрасли и организация их обсуждения, а иногда и решение.

Как коммерческий проект мы, естественно, получаем прибыль, но она полностью остается в России и используется в интересах развития как выставки, так и её мероприятий.

А конкуренция? Существует стереотип опасности со стороны конкурентов. Но мы думаем иначе. ●

**Контроллер WAGO I/O – мозг «интеллектуального здания»**

С 24 по 29 ноября 2004 г. компания ПРОСОФТ — ведущий российский дистрибьютор решений в области промышленной автоматизации — третий раз принимала участие в ежегодной выставке Hi-Tech House-2004.

На своем стенде компания ПРОСОФТ выступала вместе с фирмой WAGO, поставщиком готовых решений для автоматизации и диспетчеризации зданий. На этой выставке WAGO представляла контроллеры с интерфейсом LON и Ethernet для применения в системах «интеллектуального здания».

Особый интерес у посетителей стенда вызвал исполинских размеров макет головного мозга с установленным в него контроллером распределённого ввода-вывода WAGO I/O SYSTEM. Достаточно одного такого контроллера, чтобы управлять несколькими десятками различных устройств, рассредоточенных по всему зданию и отвечающих за множество функций, таких как освещение, затемне-

ние, обогрев, вентиляция, системы охранной сигнализации и другие.

Бесценным подарком для специалистов, посетивших стенд ПРОСОФТ, стало новое издание каталога WAGO I/O, впервые вышедшего на русском языке, с приложением на CD-ROM. Издание было специально приурочено к выставке.

Этот объёмный фолиант содержит подробные сведения о

- модульной и компактной системах WAGO I/O SYSTEM,
- модулях для эксплуатации в жёстких условиях,
- компактных промышленных IBM PC совместимых компьютерах,
- подключаемых программных модулях WAGO TOPLON для автоматизации зданий,
- интерфейсных модулях (реле, оптопарах, модулях для подключения температурных преобразователей и других функциональных модулях),
- системе защиты от перенапряжения WAGO-PROTECT,
- источниках питания (модулях фильтрующего конденсатора, конверторах постоянного напряжения)

Теперь разработчики систем автоматизации могут бесплатно заказать каталог компонентов для автоматизации зданий «WAGO I/O SYSTEM. Интерфейсные модули» на сайте компании ПРОСОФТ, официального дистрибьютора продукции WAGO в России.

Надо сказать, что оборудование, разработанное компанией WAGO, широко используется при автоматизации зданий в Европе. Эту продукцию нельзя отнести к hi-end классу, она используется в серийных приложениях. По объёмам производства и продаж продукции, предназначенной для автоматизации зданий, WAGO является одним из признанных европейских лидеров.

Оборудование отличается высоким качеством работы, высокой надёжностью и совместимостью со всеми ведущими технологиями автоматизации. ●





*В этой рубрике мы представляем новые аппаратные средства, программное обеспечение и литературу.*

*Если Вы хотите бесплатно получить у фирмы-производителя подробное описание или каталог, возьмите карточку обратной связи и обведите индекс, указанный в колонке интересующего Вас экспоната «Демонстрационного зала», затем вышлите оригинал или копию карточки по почте или факсу в редакцию журнала*

**«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ».**

*Карточку можно также заполнить на сайте журнала «СТА»:*

**www.cta.ru**

## Новая командная панель Comfort-Panel фирмы Rittal

Фирма Rittal (Германия) анонсировала новую командную панель серии Comfort-Panel. Панель предназначена для построения систем человеко-машинного интерфейса и пультов управления технологическим оборудованием и является дальнейшим развитием линии пультовых конструкторов и командных панелей фирмы Rittal. Панель предназначена для установки готовых пультов управления, а также плоскочастотных мониторов и компьютеров глубиной до 153 мм, при этом ширина и высота панели зависят от размеров встраиваемого в неё пульта и определяются при заказе. Панель имеет новый привлекательный дизайн. Она снабжена двумя удобными ручками для оптимальной ориентации пульта управления в пространстве. Допускается возможность шарнирного крепления. ●



# 262

## WAGO I/O SYSTEM: жары не боится, в холода не мерзнет!

Как правило, современные средства промышленной автоматизации предназначены для использования в температурном диапазоне от 0 до +55°C. Однако довольно часто встречаются применения, которые требуют расширенного температурного диапазона. Особенно важно расширение диапазона в область низких температур для применения в условиях российского климата.

Теперь многие компоненты системы WAGO I/O SYSTEM 750 могут применяться в температурном диапазоне от -20 до +60°C. Для обеспечения надёжной эксплуатации в заданных климатических условиях разработчиками принят целый ряд мер, в том числе выбор соответствующих электронных компонентов, материалов и конструкций модулей, применение печатных плат, покрытых лаком, а также постоянный контроль качества в процессе производства.



# 410

## Мечта военных и ядерщиков сбылась!

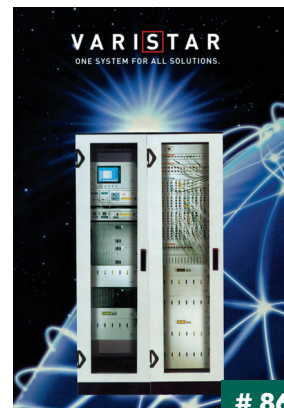
Фирма Schroff представила новое семейство универсальных шкафов для электронного и телекоммуникационного оборудования — VARISTAR.

Шкафы VARISTAR изготавливаются из стального профиля новой патентованной конструкции. Впервые в истории стандартный шкаф изначально является сейсмостойким и выдерживает колебания в зоне 3 по стандарту Bellcore. Кроме того, при помощи комплекта самоклеящихся прокладок любой пользователь в считанные минуты оснастит шкаф электромагнитной защитой, соответствующей требованиям стандарта МЭК 61587-3.

Новое семейство шкафов отличается огромным разнообразием типоразмеров и возможностей для монтажа оборудования.

Шкаф имеет степень защиты от внешних воздействий IP55 (для промышленности) или IP20 (для центров коммутации и обработки данных) и оснащается новой улучшенной системой запираания.

Начало поставок шкафов VARISTAR намечено на февраль 2005 года. ●



# 86

## Подробный каталог Advantech «Промышленные компьютеры, серверы и мониторы» для российских инженеров

Эксклюзивный дистрибьютор продукции Advantech — компания ПРОСОФТ — представляет новое справочное издание по решениям для создания надёжных систем автоматизации производства. Изданный на русском языке каталог «Промышленные компьютеры, серверы и мониторы. 2004/2005» содержит подробные технические описания продукции Advantech, предназначенной для применения в жёстких условиях, по соответствующим модельным рядам, в том числе:

- промышленных материнских плат,
- полноразмерных процессорных плат,
- корпусов для промышленных компьютеров и серверов,
- пассивных объединительных плат,
- серверных платформ,
- промышленных плоскочастотных мониторов.

Заказать подробный каталог можно по адресу [http://www.prosoft.ru/order\\_forms/order\\_forms\\_46.htm](http://www.prosoft.ru/order_forms/order_forms_46.htm) ●



# 126

## Каталог Advantech «Одноплатные компьютеры для встраиваемых систем»: впервые на русском языке!

Эксклюзивный дистрибьютор продукции Advantech — компания ПРОСОФТ — представляет справочное издание по одноплатным компьютерам Advantech. Впервые изданный на русском языке 96-страничный каталог «Одноплатные компьютеры для встраиваемых систем. 2004/2005» содержит подробные технические описания основных стандартных вычислительных платформ Advantech, в том числе с процессорной архитектурой x86:

- промышленных материнских плат в формате EmbeddedATX (стандарт, предложенный Intel);
- одноплатных компьютеров Biscuit 5,25" и 3,5";
- процессорных плат половинного размера с шиной ISA или PCI;
- компактных PC/104;
- систем на модуле SOM-ETX и SOM-144.

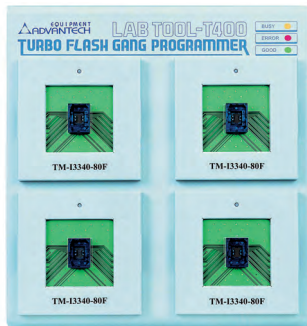
Заказать новый каталог можно по адресу [http://www.prosoft.ru/order\\_forms/order\\_forms\\_43.htm](http://www.prosoft.ru/order_forms/order_forms_43.htm) ●



# 127

## Программатор LabTool-T400: нас не догонят!

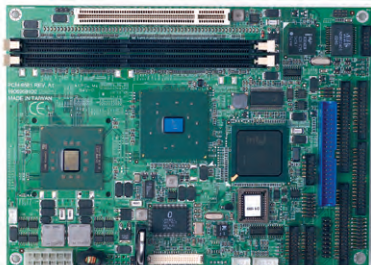
Компания Advantech Equipment Corporation выпустила на рынок новое устройство для программирования микросхем флэш-памяти — LabTool-T400. Новый LabTool предназначен для применения на производстве в условиях массового тиражирования и обладает наивысшей производительностью среди известных на рынке аналогичных устройств. Высокая скорость записи обеспечивается четырьмя панелями для установки микросхем, поддержкой интерфейса USB 2.0 и наличием встроенного носителя информации CompactFlash. Дополнительно увеличить производительность можно путём подключения нескольких LabTool-T400 к одному персональному компьютеру. Новый программатор работает со всеми распространёнными типами микросхем флэш-памяти. LabTool-T400 поддерживает как наиболее распространённые сейчас 8/16-битовые интерфейсы, так и самый производительный 32-битовый, обеспечивая разработчику гарантии эффективности его инвестиций в будущем. ●



# 102

## Бисквит с Pentium M — заверните, пожалуйста!

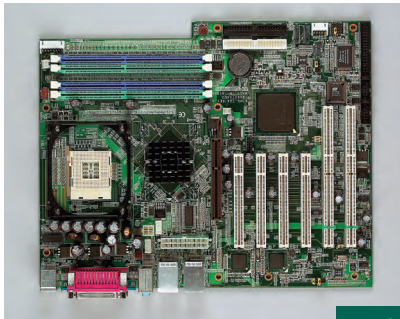
Компания Advantech начала поставки наиболее производительного на сегодняшний день одноплатного компьютера серии Biscuit — PCM-9581. Уникальное сочетание компактности, мощности и низкого энергопотребления делает эту плату востребованной в различных встраиваемых системах. PCM-9581 поддерживает процессор Pentium M (Socket 478) с частотой до 1,6 ГГц и ОЗУ DDR ECC до 2 Гбайт. Коммуникационные интерфейсы включают 1 Gigabit Ethernet, 4 COM-порта и 4 USB 2.0. Расширение функций может осуществляться через слоты PCI и Mini PCI. Мощная видеосистема с разрешением до 2048×1536 точек и аудиосистема «звук вокруг» делают PCM-9581 отличной платформой для мультимедийных приложений. Применение новейшего чипсета 855GME с поддержкой технологии SpeedStep позволяет использовать PCM-9581 в мобильных устройствах. Поддерживаются стандартные НЖМД ATA/100 EIDE и твердотельные диски CompactFlash. ●



# 109

## Материнская плата высшего разряда

Компания Advantech представила изделие, которое венчает её линейный ряд материнских плат формата ATX. Модель AIMB-744 предназначена для создания на её основе промышленных ПК для задач, требующих высокой производительности и интенсивного обмена данными. Плата построена на базе системной логики Intel 875P + ESB6300, она поддерживает ЦП Intel Pentium 4 с частотой до 3,4 ГГц (кэш L2 до 1 Мбайт, системная шина 800 МГц) и установку до 4 Гбайт ОЗУ класса PC3200 (DDR400) с автоматической коррекцией ошибок. Для установки графического адаптера предусмотрен слот AGP 4x/8x, для плат расширения — 4 слота PCI 32 бит/33 МГц и 2 слота PCI 64 бит/66 МГц. К плате можно подключить до 4 приводов с интерфейсом UltraATA/100 и 2 с интерфейсом SerialATA. Для подключения внешних устройств могут использоваться 2 последовательных порта, 4 USB 2.0 и один параллельный. Обмен сетевыми данными происходит по интерфейсу Gigabit Ethernet. ●



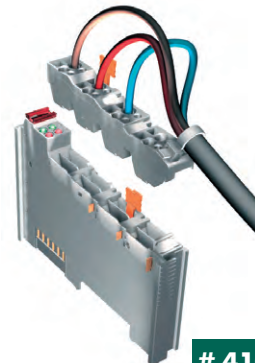
# 107

## Максимум удобства — максимум простоты

Компания WAGO усовершенствовала популярную серию WAGO I/O 750, выпустив новые модули ввода-вывода серии 753 со штекерной системой подключения проводов. Модули абсолютно совместимы с контроллерами и модулями серии 750, но обладают рядом существенных преимуществ:

- замена модуля может производиться без нарушения существующей проводки;
- снятие штекера выполняется без применения какого-либо инструмента;
- значительно удобнее присоединить провода к штекеру отдельно от модуля и затем вставить штекер в модуль;
- надёжная фиксация проводов и кабелей с помощью стандартной кабельной стяжки непосредственно на штекере;
- возможность совместного применения модулей серии 750 и 753 в одной сборке узла сети.

Уже сегодня все самые популярные модули выпускаются в новом конструктивном исполнении. Все электрические параметры аналогичны соответствующим параметрам модулей серии 750. ●



# 410

## SPC — встраиваемые интерфейсы нового поколения

Компания Advantech выпустила новую серию панельных компьютеров SPC-57C, SPC-57E и SPC-64C для мобильных и встраиваемых систем. Устройства построены на новейших RISC-процессорах Intel® XScale® с частотой до 400 МГц и поставляются с предустановленной ОС Microsoft Windows® CE .NET 4.2. Модели SPC-57x имеют цветную STN ЖК-панель 5,7" с разрешением 320×240 точек, а SPC-64C — цветную TFT ЖК-панель 6,4" с разрешением 640×480 точек. Все модели имеют толщину не более 40 мм, монтируются на стену или в панель, выдерживают вибрацию до 2g и имеют защиту передней панели IP65. Поддержка Fast Ethernet, USB, RS-232/485 позволяет интегрировать ПК SPC в систему АСУ ТП. Благодаря сверхнизкому энергопотреблению ПК SPC не требуют вентилятора и могут работать от аккумулятора в течение длительного времени. Наличие слота PCMCIA позволяет расширять функциональность системы платами ввода-вывода, коммуникационными модулями GPS/GPRS, WLAN и т.д. ●



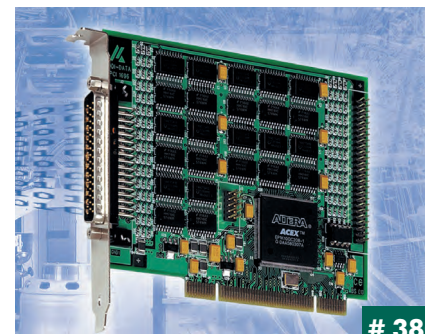
# 116

## Многоканальные платы дискретного ввода-вывода для шины PCI

Компания ADDI-DATA (Германия) выпустила универсальные платы дискретного ввода-вывода для шины PCI с напряжением питания 3,3 и 5 В. Платы позволяют вводить или выводить 96 или 48 сигналов TTL-уровней. Каждая группа из 8 каналов может быть настроена на ввод или вывод. Все входы и выходы защищены от перенапряжений. Для синхронизации контролируемого процесса на плате имеется 12-битовый таймер.

Для соединения с периферийными устройствами плата оснащена 50-контактным соединителем D-Sub, но для 96-канальной версии необходим дополнительный плоский кабель с планкой для 50-контактного соединителя D-Sub.

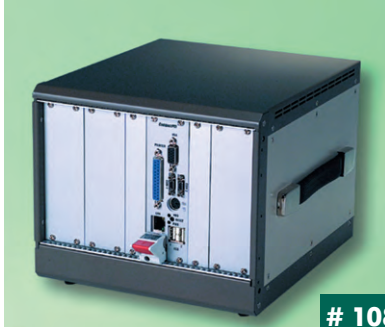
В комплекте программного обеспечения, предоставляемого с платой, — драйверы для Windows XP/2000, Linux и LabVIEW. Предлагаются несколько примеров программ для работы с платой на языках C, Visual Basic, WindowsLabCVI, Delphi и др. ●



# 380

### СопрастPCI по-дорожному

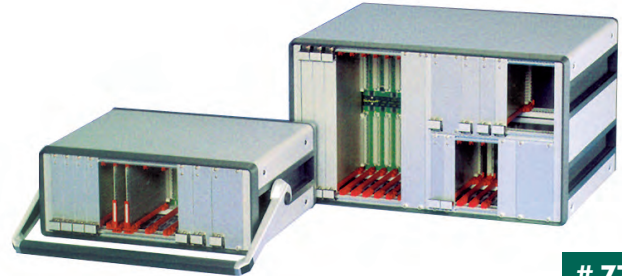
В переносной промышленный корпус Advantech MIC-3002AD/6 можно установить до 6 плат формата СопрастPCI 3U. Он оснащён ручкой для транспортировки и имеет ЖК-дисплей с диагональю 6,4" на задней панели. Таким образом, на его основе можно создать компактный мобильный контроллер для приложений с повышенными требованиями к надёжности оборудования. 6-слотовая объединительная панель корпуса имеет шину, работающую в режиме 32 бит/33 МГц, и поддерживает «горячую» замену плат (спецификации PICMG 2.1), что позволяет создавать лёгкие в обслуживании системы. Встроенный ЖК-дисплей поддерживает разрешение 640×480 и может отображать до 262 тыс. цветов с яркостью 300 кд/м<sup>2</sup>. Корпус оснащён блоком питания АТХ с мощностью до 300 Вт и легкозаменяемым воздушным фильтром. MIC-3002AD/6 может использоваться и в стационарных приложениях, так как поддерживает возможность монтажа в панель или на стену. Размеры корпуса составляют 220×190×245 мм. ●



# 108

### Новый приборный корпус SoprasPRO фирмы Schroff

Фирма Schroff (Германия) анонсировала новый приборный корпус SoprasPRO. Корпус, являющийся преемником популярного корпуса Sopras, может иметь высоту 2, 3, 4 или 6U (1U=44,45 мм), ширину от 28 до 84HP (1HP=5,08 мм) и глубину от 271 до 511 мм. Отличительными особенностями корпуса являются возможность использования для внутреннего монтажа комплектующих серии euorasPRO; удобство сборки — крепление всех элементов корпуса производится снаружи; возможность установки плат спереди и сзади; привлекательный дизайн; разумная цена (на 10% ниже, чем у корпуса Sopras). Поставки нового корпуса начнутся с 2005 года. ●



# 77

### Прочный ЖК-дисплей с повышенной яркостью

Корпорация Sharp представила новейший жидкокристаллический дисплей LQ084S3DG01 на основе активной матрицы управляющих тонкоплёночных транзисторов (TFT). Яркость свечения — 350 кд/м<sup>2</sup>.

Мощная система задней подсветки обеспечивает прекрасное восприятие информации даже при сильной внешней засветке. Устройство работает в температурном режиме от -10 до +65°C, хранится при температуре от -30 до +80°C.

Дисплей LQ084S3DG01 предназначен для применения в телефонных системах, банковском деле и информационных терминалах, в промышленных приложениях, включая технологические линии, в автомобильной и медицинской отраслях. Ресурс дисплея — 50 000 часов.

#### Технические характеристики

- Размер по диагонали: 21,3 см (8,4")
- Разрешение: 800×600 пикселей
- Габаритные размеры: 199,5×149,5×11,6 мм
- Количество воспроизводимых цветов: 262 144
- Контрастность: 250:1
- Интерфейс: 18-битовый сигнал данных (6 бит/цвет)
- Напряжение питания: 3,3 В ●



# 266

### Промышленные компьютеры стали универсальнее

Очередным шагом компании Advantech в продвижении линейки своих материнских плат формата АТХ стал выпуск корпуса IPC-7220. Это первый промышленный корпус настольного-настенного исполнения, поддерживающий платы формата АТХ (и не совместимый с объединительными панелями). Таким образом, собранные в нём системы являются максимально близкими аналогами обычных офисных компьютеров, но обладают способностью работать в жестких промышленных условиях.

IPC-7220 может комплектоваться одиночными и резервированными блоками питания мощностью до 400 Вт. В корпусе можно установить до 4 различных приводов, так как он имеет 2 отсека формата 5,25" и 2 трёхдюймовых отсека (внешний и внутренний). IPC-7220 — это решение, которое прекрасно подходит для создания настольных-настенных промышленных компьютеров с повышенными надёжностью и функциональностью. ●



# 116

### Если места не хватает...

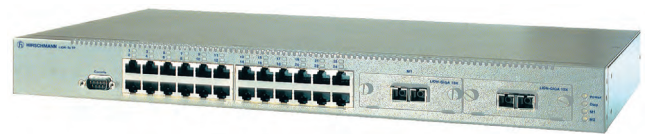
Линейный ряд готовых решений Advantech SYS расширился за счёт модели RS-100-SYS6 с названием «1U промышленный сервер начального уровня». Плюсами данного решения являются его компактность (форм-фактор 1U) и способность работать в жестких условиях на производстве. Несмотря на небольшие размеры, сервер оснащён мощной компьютерной «начинкой». RS-100-SYS6 построен на базе чипсета Intel E7210 и имеет ЦП Intel Pentium 4 с частотой 2,8 ГГц (системная шина 800 МГц). Дискровая подсистема RS-100-SYS6 состоит из двух накопителей объёмом 80 Гбайт с интерфейсом SerialATA. Приводы могут быть объединены в RAID-массив первого или нулевого уровня. Сервер оснащён встроенным видеоконтроллером и двумя сетевыми адаптерами с интерфейсом Gigabit Ethernet. Для расширения функциональных возможностей модели служит PCI-слот. RS-100-SYS6 может использоваться в качестве сервера телематических служб, электронной почты, прокси-сервера или Web-сервера и т.д. ●



# 128

### В команде Hirschmann произошла замена

Со временем требования заказчиков к оборудованию меняются, в ответ производители корректируют линейки своей продукции. В частности, популярный коммутатор GES-24TP был вынужден уступить своё место модели со звучным названием LION-24TP, которая предназначена для безостановочной работы в диспетчерских комнатах на производстве. Она обладает такими востребованными функциями, как удалённое управление по протоколам SNMP, Web и Telnet (а также и с помощью модема по протоколу V.24), поддержка технологии VLAN и распределение приоритетов трафика. LION-24TP имеет 24 порта, работающих со скоростью 10/100 Мбит/с, и 2 отсека для модулей расширения, которые добавляют коммутатору оптические или медные интерфейсы Gigabit Ethernet. Для обеспечения сохранности передаваемых данных LION-24TP поддерживает широкий набор протоколов безопасности. При установке в 19" стойку LION-24TP занимает секцию высотой 1U. ●



# 50

## Качественное изображение в формате 6,4"

Корпорация Sharp представила 6,4-дюймовый TFT-дисплей LQ064V3DG01. Эта модель продолжает ряд малоформатных промышленных жидкокристаллических дисплеев, прочных, ярких, устойчивых к температурным воздействиям.

Новый дисплей обеспечивает яркость изображения 350 кд/м<sup>2</sup>. Система задней подсветки имеет ресурс 50 000 часов при условии непрерывной работы. Диапазон рабочих температур от -10 до +70°C, температура хранения от -30 до +80°C.

Новый дисплей может применяться для служебных терминалов, в системах управления станками с ЧПУ, медицинским оборудованием и в других приложениях с использованием сенсорных экранов.

### Технические характеристики

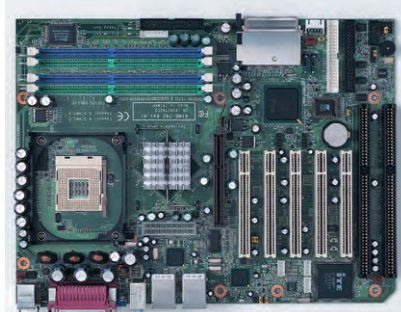
- Размер по диагонали: 16,3 см (6,4")
- Разрешение: 640×480 пикселей
- Габаритные размеры: 161,3×117×12 мм
- Количество воспроизводимых цветов: 262 144
- Контрастность: 150:1
- Интерфейс: 18-битовый сигнал данных (6 бит/цвет)
- Напряжение питания: 3,3/5 В ●



# 266

## AIMB-742: поддержка шины ISA и передовых технологий

Компания Advantech представила уникальную материнскую плату формата ATX для современных промышленных ПК. Она построена на базе чипсета Intel 865G и поддерживает ЦП Intel Pentium 4 с частотой до 3,4 ГГц (системная шина 800 МГц), до 4 Гбайт ОЗУ класса 3С3200, а также установку НЖМД как с интерфейсом SerialATA, так и UltraATA/100. Несмотря на наличие встроенного видеоадаптера плата имеет слот AGP 8x для установки производительных графических ускорителей. Для подключения других устройств предусмотрено 5 слотов PCI и до 8 портов USB 2.0. Старшая модель AIMB-742 имеет 2 встроенных Gigabit Ethernet контроллера. Наряду с современными шинами плата поддерживает установку двух карт расширения с интерфейсом ISA и подключение двух устройств по протоколу RS-232, что очень актуально в области промышленной автоматизации. ●



# 107

## Телекоммуникационный Hi-End корпус ComrapcPCI

Компания Advantech представила корпус MIC-3081B для создания многофункциональных отказоустойчивых телекоммуникационных систем. Он имеет форм-фактор 10U и предназначен для работы с модулями ComrapcPCI 6U. Пассивная объединительная панель имеет 8 слотов (1 — системный, 7 — для периферийных плат), поддерживает режимы работы 32 бит/33 МГц и 64 бит/66 МГц и совместима со спецификациями H.110 (она же P1СMG 2.5, IP-телефония) и P1СMG 2.1 («горячая» замена плат). Корпус поддерживает установку до 8 интерфейсных модулей Rear I/O и 3 приводов, для чего предусмотрено 2 отсека формата 5,25" и 1 — 3,5". Для обеспечения оптимального температурного режима в нижней части MIC-3081B находится блок из 6 вентиляторов, каждый из которых может быть заменён индивидуально в «горячем» режиме. Корпус имеет резервированный (по схеме 2+1) блок питания мощностью 560 Вт, встроенный модуль мониторинга состояния системы и может комплектоваться модулем удалённого управления. ●



# 108

## Трёхканальный DC/DC-преобразователь для космических применений

Фирма Interpoint выпустила трёхканальный радиационно-стойкий DC/DC-преобразователь серии SMTR — первый многоканальный преобразователь, предназначенный для бортовой аппаратуры космических аппаратов. Преобразователь с гальванической развязкой выходных цепей питания от шин источника входной электроэнергии работает от питающей сети постоянного тока с номинальным напряжением 28 В и обеспечивает три питающих напряжения постоянного тока с номинальными значениями +5/±12 В или +5/±15 В.

### Характеристики:

- диапазон рабочих температур от -55 до +125°C (основание корпуса),
- герметичный корпус,
- размеры: 49,53×34,29×10,29 мм,
- исполнение без фланцев и с монтажными фланцами.

Предлагаются изделия с тремя уровнями отбраковочных испытаний: 0, Н и К (в соответствии с MIL-STD-883 и MIL-PRF-38534), наряду с двумя уровнями радиационной стойкости: 0 или R (предельная накопленная доза в кремнии — 100 крад). ●



# 132

## Водоплавающие мыши

Устройства промышленной автоматизации призваны работать в неблагоприятных условиях, и подчас их внешний вид и эргономические характеристики значительно отличаются от офисных аналогов. Ярким примером тому служат устойчивые к воздействиям внешней среды манипуляторы, которые до недавнего времени делились на два типа: трекболы и сенсорные панели. И пользователи были вынуждены с ними работать, невзирая на неудобства. С выпуском защищённых компьютерных мышек Indukey TKN-MAUS-IP68-GREEN-OPT ситуация изменилась. Это двухкнопочные оптические мыши в силиконовом корпусе. Они имеют высшую степень защиты — IP68, то есть им совершенно не страшны пыль и жидкости в любом количестве (работают даже полностью погруженные в воду). Мыши предназначены для использования в загрязнённых помещениях (пищевые, научные, медицинские предприятия) и легко поддаются чистке. Ресурс кнопок составляет 3 миллиона нажатий, оптическая разрешающая способность — 800 dpi. Манипуляторы могут иметь интерфейсы USB и PS/2. ●



# 193

## Компактный, быстрый, надёжный

В линейном ряду промышленных ПК и серверов произошло пополнение — появилась модель RS-200-SYS7. Она имеет название «2U промышленный сервер с повышенной функциональностью» и предназначена для бесперебойного обслуживания ресурсоёмких приложений на предприятии. Данное решение предназначено для монтажа в 19" стойку и имеет форм-фактор 2U. Оно построено на базе чипсета Intel E7501 и поддерживает установку до двух ЦП Intel Xeon 533. Для организации быстрой и надёжной дисковой подсистемы сервер оснащён RAID-контроллером, для установки накопителей с интерфейсом U320 SCSI на передней панели предусмотрено 6 отсеков. Все жёсткие диски RS-200-SYS7 поддерживают режим «горячей» замены. Бесперебойной работе этого сервера также способствует резервированный БП. Для установки дополнительных карт расширения в сервере есть 4 свободных слота PCI-X. RS-200-SYS7 оснащён двумя гигабитовыми сетевыми адаптерами и поддерживает функцию удалённого управления. ●



# 129

### DC/DC-преобразователи для широкого спектра применений

Фирма Nemic-Lambda начала поставки DC/DC-преобразователей в диапазоне выходных мощностей 10 (серия PXD), 15 (серия PXD), 20 (серии PXD и PXE), 30 (серия PXE) и 40 (серия PXF) Вт, предназначенных для монтажа на печатную плату.

Серии включают преобразователи для работы с различными сетями постоянного тока с номинальными значениями 12, 24, 48 В.

В составе серий PXE и PXD имеются преобразователи с широким диапазоном напряжений питающей сети с отношением 4:1 (9...36 В; 18...75 В). Доступны изделия с одним, двумя или тремя выходами с номинальными значениями питающих напряжений 3,3; 5, 12, 15, ±5; ±12; ±15; 3,3/±12; 5/±12 В.

Модули питания имеют широкий набор сервисных функций.

КПД до 89%.

Электрическая прочность изоляции между первичной и вторичной цепью — 1600 В постоянного тока (мин.).

Показатели среднего времени безотказной работы (MTBF) превышают 1 500 000 часов (для серии PXE20 — 1 976 000 ч).

Диапазон рабочих температур от -40 до +100°C. ●



# 220

### Защита промышленных сетей во взрывоопасных зонах

Фирма Pepperl+Fuchs Elcon выпустила серию устройств FieldConnex, защищающих сегменты промышленных сетей во взрывоопасных зонах.

Устройства защиты FieldConnex способствуют эффективному соединению оборудования низовой автоматики с различными видами взрывозащиты и имеют встроенную защиту от короткого замыкания. Эти устройства защиты сегментов монтируются на DIN-рейку или могут быть установлены в шкаф на монтажную панель.

FieldConnex могут использоваться в зонах класса 1 для соединения полевых устройств с маркировкой взрывозащиты Ex d.

Устройства защиты FieldConnex позволяют разветвлять магистрали PROFIBUS-PA или FOUNDATION Fieldbus на 12 линий.

Каждая линия является индивидуально защищённой от короткого замыкания, так что короткое замыкание в одной ветви не влияет на связь в остальных сегментах промышленной сети. Аварийные ситуации обозначаются в каждой ветви посредством светодиодных индикаторов состояния. ●



# 124

### Платформа для межсетевого экрана с низким уровнем энергопотребления

Компания Advantech выпустила платформу для создания межсетевого экрана (брандмауэра) SG-2103. Новинка ориентирована на сегмент малого и среднего бизнеса. Она монтируется в 19" стойку и имеет форм-фактор 1U. «Изюминкой» новинки является поддержка процессоров с низким уровнем энергопотребления: модель SG-2103-A оснащена ЦПУ VIA Ezra 800 МГц, а SG-2103-B — VIA Eden 400 МГц. Обе модификации поддерживают установку памяти объёмом до 512 Мбайт и твердотельных дисков формата CompactFlash. Для хранения журнала событий можно установить IDE-привод. Платформа оснащена тремя сетевыми портами с интерфейсом 10/100Base-T для подключения локальной сети, глобальной сети и демилитаризованной зоны. Для управления и диагностики межсетевого экрана предусмотрен последовательный порт RS-232. Кроме этого, SG-2103 имеет VGA-выход и разъём PS/2. ●



# 130

### 19-дюймовый ЖК-дисплей LiteMax

Компания LiteMax недавно начала выпуск нового 19-дюймового жидкокристаллического дисплея LD1946. Корпус и подставка выполнены из алюминия белого цвета. Встроенная система охлаждения состоит из двух вентиляторов. Равномерность подсветки — 80%.

Входные сигналы включают VGA, AV и S-видео. Дисплей может применяться на железнодорожных вокзалах, автобусных станциях, в аэропортах, торговых центрах, биржах, музеях и медицинских центрах по всему миру.

Ресурс системы задней подсветки этого изделия составляет 50 000 часов.

#### Технические характеристики

- Яркость: 700 кд/м<sup>2</sup>
- Шаг пиксела: 0,294×0,294 мм
- Разрешение: 1280×1024 пиксела (SXGA)
- Контрастность: 700:1
- Площадь изображения: 376,32×301,056 мм
- Время электрооптического отклика: 20 мс (тип.)
- Число передаваемых цветов: 16,7 млн.
- Угол обзора: 170°/170°
- Максимальная мощность потребления: 80 Вт ●



# 190

### Планшетный ПК на века

Компания Mitac, известная своими мобильными решениями для жёстких условий эксплуатации, расширила спектр своей продукции, добавив в него планшетный ПК (Tablet PC) CA27. Это защищённый переносной компьютер с сенсорным экраном, созданный на базе технологии Intel Centrino. Он оснащён процессором Intel Pentium M с частотой до 1,3 ГГц, памятью объёмом до 512 Мбайт и жёстким диском с противударной защитой ёмкостью 20 Гбайт. Наличие сенсорного экрана с диагональю 10,4" (максимальное разрешение 1024×768) значительно упрощает работу с ПК. CA27 предназначен для работы в жёстких условиях. Он успешно противостоит воздействию температур, влаги, пыли, не боится падений, что делает его применение оправданным в таких областях как транспорт, энергетика, оборона и другие. Помимо основной конфигурации, производитель предлагает для планшетного ПК множество опций (расширитель портов, внешние приводы), которые значительно увеличивают его функциональность. ●



# 171

### Компактный промышленный компьютер WAGO

Компания WAGO приступила к производству компактного IBM PC совместимого компьютера для работы совместно с модулями ввода-вывода серии 750. Такое решение позволяет сочетать гибкость и эффективность персонального компьютера с возможностью создания оптимальной системы ввода-вывода.

Компьютер, как и модули, устанавливается на несущую DIN-рейку.

#### Основные параметры

- |                     |  |
|---------------------|--|
| Процессор:          | Geode SC1200 266 МГц                   |
| Оперативная память: | 32 Мбайт                               |
| Графика:            | 1024×768 LCD Panellink/DVI             |
| Расширение памяти:  | CompactFlash тип II                    |
| Сеть LAN:           | 2 гнезда RJ-45 10Base-T/<br>100Base-TX |
| Промышленная сеть:  | PROFIBUS-DP, CAN,<br>DeviceNet         |

Компьютер имеет встроенные интерфейсы USB и RS-232, а также дополнительные изолированные входы и выходы. Работает под управлением операционной системы RT-Linux. ●



# 409

## Бюджетные клавиатурные универсалы

В программе поставок компании Indukey появились клавиатуры серии TKX-105a-MGEN, предназначенные для работы в жёстких условиях эксплуатации и обладающие прекрасным соотношением цена/качество. Они созданы по мембранной технологии, все 105 клавиш имеют короткий ход (0,3 мм) с явным тактильным эффектом. Ресурс кнопок составляет минимум 1 миллион нажатий, чему, в частности, способствуют их позолоченные контакты. Корпус клавиатуры сделан из стали, его высота составляет всего 20 мм. Клавиатурное поле моделей TKX-105a-MGEN имеет степень защиты IP54, что позволяет им успешно противостоять пыли и влаге. Диапазон рабочих температур этих моделей лежит в пределах от 0 до 50°C. Данные устройства ввода могут иметь интерфейс PS/2 или USB. По умолчанию клавиатуры TKX-105a-MGEN имеют настольное исполнение, но в их комплект поставки входят монтажные скобки, с помощью которых они легко монтируются в 19" оборудование.



# 193

## Старый знакомый с новыми возможностями

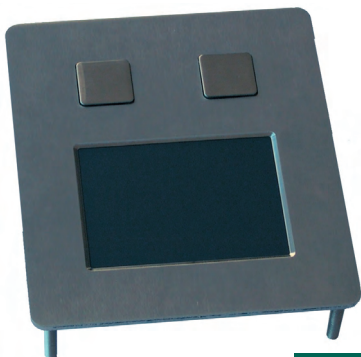
В рамках поддержки своего направления по производству промышленных материнских плат формата ATX компания Advantech выпустила новую модификацию корпуса ACP-2000, получившую название ACP-2000MB. Корпус предназначен для монтажа в 19" стойку и имеет малый форм-фактор 2U. Помимо материнской платы в него можно установить оптический привод формата 5,25", дисковод и до двух жёстких дисков формата 3,5". Для установки полноразмерных плат расширения PCI предусмотрены 3 слота. Корпус оснащён системой обнаружения и оповещения об отказах, а также может комплектоваться современным блоком питания мощностью 300 Вт и поддержкой коэффициента коррекции мощности. Для удобства подключения различных периферийных устройств на передней панели предусмотрены порты USB и PS/2. Решения на базе ACP-2000MB предназначены для промышленных предприятий и телекоммуникационных компаний, имеющих развитую информационную инфраструктуру.



# 127

## Вопреки пыли, воде и вандалам

Компания NSI дополнила спектр своих защищённых указательных устройств сенсорной панелью SPS55F8. Она имеет степень защиты IP68 и поэтому может применяться в широком круге приложений, требующих от устройств повышенной надёжности. SPS55F8 предназначена для монтажа в панель, её корпус и кнопки сделаны из нержавеющей стали, ход кнопок короткий и составляет 0,5 мм. В этой модели использована контактная площадка ёмкостного типа (её размеры 55×39 мм), которая не требует сильного нажатия, и поэтому с ней можно работать даже в толстых перчатках. Максимально допустимая скорость перемещения для неё составляет 250 мм/с. SPS55F8 может иметь интерфейс PS/2 или USB, поставляется с экранированным кабелем длиной 1,6 м. Для работы устройства не требуются специализированные драйверы, оно работает с теми, которые входят в состав операционной системы. Габаритные размеры SPS55F8 — 100×116×40 мм.



# 169

## Источники питания серии THD снизят Ваши затраты на 20%

Компания XP выпустила источники питания AC/DC серии THD, которые монтируются на DIN-рейку. Устройства с выходными мощностями 60 и 120 Вт характеризуются габаритными размерами 100×45×75 мм и 100×85×75 мм соответственно. Стоимость изделий на 20% ниже стоимости продукции других производителей.

Показатель надёжности MTBF — более 450 000 часов. Источники питания подходят для применений в системах управления технологическими процессами, в автоматике и измерительной аппаратуре.

В случае отключения электроэнергии источники серии THD поддерживают полную выходную мощность в течение 125 мс для сети 230 В.

Вся серия характеризуется широким диапазоном регулирования выходного напряжения, а также функцией зарядки аккумуляторных батарей (АБ).

Имеются сигнал состояния выходного напряжения Power Good для дистанционного контроля и светодиодный индикатор DC-OK. Предусмотрены два типа соединителей: с зажимом Cage Clamp для быстрой установки и съёмными зажимными контактами.

Изделия соответствуют международным стандартам безопасности, включая UL508, UL50178, UL60204 и EN61558-2-8.



# 224

## Надёжность экрана — надёжность сети

Компания Advantech представила платформу для создания межсетевых экранов/шлюзов начального уровня, призванного работать в жёстких условиях на производстве. Модель SG-3103 имеет защищённый металлический корпус и предназначена для монтажа в 19" стойку, в которой занимает секцию высотой 1U. Платформу можно укомплектовать ОЗУ объёмом до 512 Мбайт и ЦП Intel Pentium III с частотой до 850 МГц, чья вычислительная мощность является оптимальной для малых предприятий. На задней панели SG-3103 расположены 3 порта Fast Ethernet для подключения сетей LAN, WAN и DMZ и порт RS-232, предназначенный для локального управления и диагностики. В корпус платформы можно установить твердотельный диск формата CompactFlash для хранения операционной системы и приложений, а также IDE-привод для архивирования log-файлов. Решение на базе SG-3103 защитит информационное пространство предприятия даже в условиях неблагоприятных температур и влажности.



# 130

## «Мышата» для Gigabit Ethernet!

На рынке устройств для промышленных сетей Ethernet широко известна линейка коммутаторов компании Hirschmann — MICE (Modular Industrial Communication Equipment, в прямом переводе — «мыши»). Они предназначены для работы в жёстких условиях и обеспечения высокой надёжности передачи данных. В связи с тем, что современным сетям требуется все более высокий уровень пропускной способности, фирма Hirschmann выпустила аналогичные устройства, но с поддержкой интерфейса Gigabit Ethernet — линейку продуктов Power MICE («мощные мыши»). Они являются управляемыми коммутаторами с модульным дизайном. В максимальной конфигурации пользователю доступно 4 порта Gigabit Ethernet и 24 порта Fast Ethernet. Коммутатор оснащён двумя независимыми линиями подачи питания и поддерживает технологию резервированных колец HIPER-Ring. В богатом списке функциональных возможностей Power MICE присутствует также поддержка протокола VLAN и распределение приоритетов трафика.



# 50

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.

## Автоматизированная система контроля и управления испытаниями ЖРД малой тяги

Ракетные двигатели малой тяги (РДМТ) используются для маневрирования и ориентации космических аппаратов. ФГУП «НИИ Машиностроения» г. Нижняя Салда занимается разработкой, изготовлением и испытаниями РДМТ. В настоящее время на предприятии выполняется внедрение автоматизированной системы управления испытаниями РДМТ на стендах ИС-101.



Основные функции системы:

- дистанционное автоматизированное управление оборудованием на подготовительном и заключительном этапах испытаний;
- автоматическая выдача сигналов управления двигателями в соответствии с заданными циклограммами испытаний на непрерывных и импульсных режимах работы РДМТ;
- регистрация и обработка быстро меняющихся сигналов (частота опроса 2 кГц) на импульсных режимах;
- контроль и автоматическое отключение оборудования в аварийных ситуациях;
- визуализация процесса испытаний на рабочем месте оператора;
- архивирование технологических параметров процесса испытаний с дискретностью опроса (для быстро меняющихся параметров — до 2 кГц);
- математическая обработка результатов испытаний и выдача протокола испытаний.

Аппаратные средства — оборудование фирм Octagon Systems, Fastwel, Dataforth и Schroff.

Программное обеспечение — SCADA-система «МАИС-2000» (разработка НТЦ «Лидер»). ●

**НТЦ «ЛИДЕР» г.Озерск**  
**Телефон: (351-71) 2-39-06, 2-88-25**  
**E-mail: root@lider.chel-65.chel.su**  
**Web: www.liderasutp.ru**  
**ОАО «Уралпроектавтоматика»**  
**Телефон: (343) 374-4083**

# 434

## Система умерения качки быстроходного катера

НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА» в сотрудничестве с КБ «Агат» (подразделением холдинга «Сухой») разработала автоматическую систему умерения качки (СУК) высокоскоростного катера. СУК внедрена на однореданном глиссере — многоцелевом патрульном катере «Гарпун». Максимальная скорость катера — 60 узлов.

СУК обеспечивает глиссирующий режим движения катера (основная часть днища катера находится над водой). СУК управляет четырьмя выдвигающимися интерцепторами (аналогами закрылков на самолёте), которые и создают дополнительную подъёмную силу. Одновременно СУК управляет триммером — малым рулём, предотвращающим рысканье и оптимизирующим управление по курсу. Ещё одной задачей СУК является сохранение мореходных качеств катера при волнении до четырёх баллов.

Немаловажное качество СУК — удачное сочетание надёжности (поддержан механизм функционального резервирования) и быстро-

действия (цикл управления исполнительными механизмами — менее 10 мс) при сохранении невысокой цены и габаритов.

Представители МЧС высоко оценили характеристики катера «Гарпун» и в ближайшее время планируют разместить заказ на изготовление 6 подобных катеров. ●

**НПК «ЛЕНПРОМАВТОМАТИКА»**  
**Телефон: (812) 350-1967**  
**E-mail: info@lenprom.spb.ru**  
**Web: www.lenprom.spb.ru**



# 242

## АСУ ТП для производителей кровельных материалов

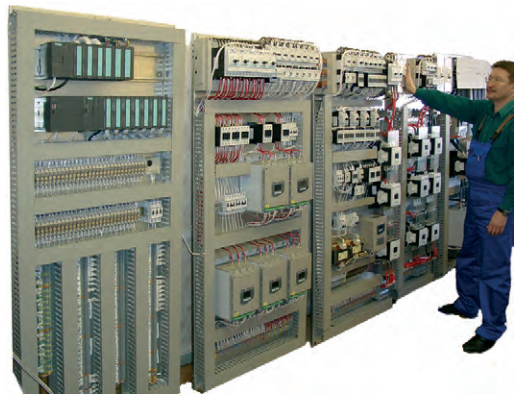
Третий год ЗАО «Системы и комплексы» сотрудничает с предприятиями, занимающимися производством мягких кровельных материалов. Для ряда предприятий в городах Воскресенск, Учаль, Нижний Новгород, Рыбинск, Минеральные Воды, Выборг были разработаны и смонтированы в конструктивах Schroff и Rittal системы управления технологическим оборудованием.

В качестве элементной базы использовались низковольтное оборудование и контроллеры серии S7-300 фирмы Siemens, реле Omron, клеммы WAGO, датчики веса SCAIME.

Также применялись компоненты производства Schneider Electric, Gefran, KEB.

Это современное оборудование позволяет строить высокотехнологичные системы различной степени сложности с возможностью расширения на любом этапе. ●

**ЗАО «Системы и комплексы»**  
**Телефон: (0912) 24-1182, 27-3181**  
**E-mail: info@prosystems.ryazan.ru**  
**Web: www.sys-com.ru**



# 378

## Индексы продукции для карточки обратной связи

Страница	Компания	Индекс
88	ADDI-DATA	#380
2	Advantech	#127
87		#127
13		#28
22		#30
79		#271
88		#109
92		#127
88, 89		#116
88, 90		#107
89, 90		#108
89		#128
90		#129
87		#126
91, 92		#130
88	Advantech Equipment	#102
41	APC	#25
41	Artesyn Technologies	#25
51	Axiomtek	#268
36	Belden	#182
13	Bopla	#28
79	Dataforth	#271
22	Diamond	#30
80	Eplan	#263
58	Fastwel	#450
4-я обл.		#449
22		#30
41	GE Digital Energy	#25
79	Grayhill	#271
36	Hilscher	#182
22		#30

Страница	Компания	Индекс
36	Hirschmann	#182
89, 92		#50
1	Iconics	#251
82	IEE	#363
13	IKEY	#28
13	Indukey	#28
90, 92		#193
41	Interpoint	#25
90		#132
82	i-sft	#363
80	Lampertz	#263
22	Lippert	#30
91	LiteMax Electronics	#190
12	M-Systems	#360
41	Magnetek	#25
47, 91	Mitac	#171
57	National Instruments	#228
41	Nemic-Lambda	#25
3-я обл.		#220
91		#220
13	NSI	#28
22	Octagon Systems	#30
23		#5
31	On Time	#23
35	Pepperl+Fuchs	#124
79	Pepperl+Fuchs Elcon	#271
91		#124
8	Planar	#151
82		#363
80	Rittal	#263
87		#262

Страница	Компания	Индекс
12	SanDisk	#360
2-я обл.	Schroff	#74
41		#25
46, 87		#86
89		#77
82	Sharp	#363
89, 90		#266
26	Siemens	#150
41		#25
31	SWD Software Ltd.	#23
36	Telebyte	#182
67	VIPA	#283
69	WAGO	#391
59, 87		#410
88		#410
91		#409
41	XP	#25
92		#224
93	Ленпромавтоматика	#242
93	Лидер	#434
54	ПРОСОФТ	#440
41		#25
22		#30
13		#28
31		#23
79		#271
80		#263
82		#363
36		#182
44	ПРОСОФТ-Системс	#24
93	Системы и комплексы	#378

Редакция журнала «Современные технологии автоматизации» приглашает к сотрудничеству научных редакторов, авторов и рецензентов.  
Телефон: (095) 234-0635, факс: (095) 232-1653, e-mail: info@cta.ru

### Уважаемые читатели,

присылайте в редакцию вопросы, ответы на которые вы хотели бы увидеть на страницах журнала. Мы также будем благодарны, если вы сообщите нам о том, какие темы, по вашему мнению, должны найти свое отражение в журнале.

### Уважаемые рекламодатели,

журнал «СТА» имеет довольно большой для специализированного издания тираж до 20 000 экземпляров. Схема распространения журнала: по подписке, в розницу, через региональных распространителей, а также прямая рассылка ведущим компаниям стран СНГ — позволит вашей рекламе попасть в руки людей, принимающих решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.

### Для оформления бесплатной подписки

на журнал «СТА» заполните форму на стр. 95 или на сайте [www.cta.ru](http://www.cta.ru).

### Принимается подписка

на 2005-й год во всех почтовых отделениях страны.

**Индекс по каталогу «Роспечати» на полугодие — 72419, на год — 81872.**

**Индекс по объединенному каталогу «Пресса России» на полугодие — 27861, на год — 27862.**

Телефоны агентства «Книга-сервис»: (095) 124-7110, 124-7113.

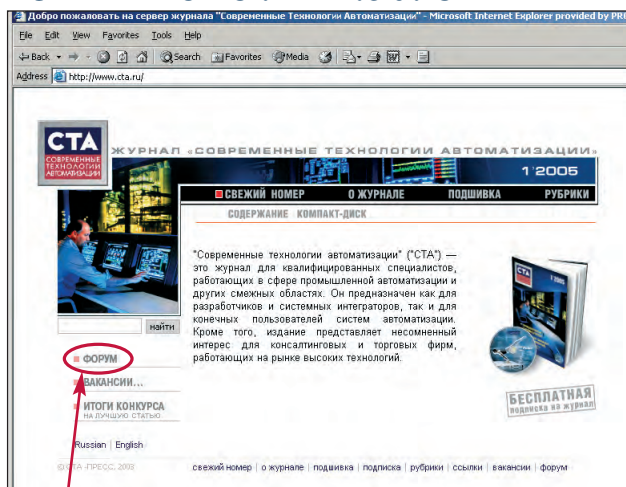
Журнал «Современные технологии автоматизации» продается в Москве в магазине «Дом технической книги» (Ленинский проспект, д. 40), тел. 137-6019.

Подписку в странах дальнего зарубежья можно оформить в ЗАО «МК-Периодика»: тел. +7 095 284-5008, +7 095 281-9137, факс +7 095 281-3798.

### Конкурс на лучшую статью

Продолжается конкурс на лучшую статью, опубликованную в журнале с 1-го номера 2004 г. по 4-й номер 2004 г. Авторы-победители будут отмечены денежными премиями. В качестве жюри конкурса выступают все читатели «СТА» (см. карточку обратной связи на стр. 95). Голосование также проводится на сайте [www.cta.ru](http://www.cta.ru) с первого по тридцатое января 2005 года. Подведение итогов конкурса состоится во втором номере журнала за 2005 год.

### «СТА» в Internet: [www.cta.ru](http://www.cta.ru)



Приглашаем читателей принять участие в работе форума на сайте журнала «СТА»: [www.cta.ru](http://www.cta.ru)



Заполните карточку для получения бесплатной информации или оформления подписки. Отправьте её по адресу: 119313 Москва, а/я 26 или по факсу (095) 232-1653. Карточку можно заполнить на web-странице журнала «СТА»: <http://www.cta.ru>

 / 

Если Вы получили журнал «СТА» бесплатно, укажите в этом поле номер из двух чисел, который напечатан на адресной наклейке конверта — это ускорит обработку анкеты.

Фамилия, имя, отчество: \_\_\_\_\_

Предприятие: \_\_\_\_\_

Должность: \_\_\_\_\_ Отдел: \_\_\_\_\_

Телефон: ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ Факс: ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_

Код города (кроме Москвы)

Номер

Код города (кроме Москвы)

Номер

E-mail: \_\_\_\_\_ Web: \_\_\_\_\_

**Адрес предприятия:**

Почтовый индекс: \_\_\_\_\_

Город, район, область: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_

**Почтовый адрес для доставки журнала «СТА», если он отличается от адреса предприятия:**

Почтовый индекс: \_\_\_\_\_

Город, район, область: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_

**Какая продукция необходима Вашей фирме?**

- Компьютеры для встраиваемых применений
- Промышленные компьютеры
- PLC (программируемые логические контроллеры)
- Промышленные дисплеи, клавиатуры, «мыши»
- Платы ввода-вывода и модули УСО
- Источники питания
- Датчики и первичные преобразователи
- Радиоэлектронные компоненты

- Твердотельные накопители на базе флэш-памяти
- Клеммы, соединители и кабели
- Корпуса, шкафы и стойки
- ПО РВ и SCADA-системы
- Взрывобезопасное/искрозащищенное оборудование
- Ноутбуки в промышленном и военном исполнении
- Другое \_\_\_\_\_

**Область деятельности Вашей фирмы:**

- Авиация и космонавтика
- Автоматизация зданий, строительство
- ВПК
- Горнодобывающая промышленность
- Добыча/транспортировка нефти/газа
- Машиностроение
- Медицина
- Металлургия
- Пищевая промышленность
- Приборостроение и производство аппаратуры АСУ ТП
- Телекоммуникации
- Транспорт
- Фундаментальные НИОКР
- Химическая промышленность
- Электроэнергетика
- Другая \_\_\_\_\_

**Ваша фирма использует средства автоматизации для**

- собственных нужд предприятия
- комплектации серийных изделий
- реализации проектов «под ключ»
- нужд НИОКР
- продажи

**Количество работающих на Вашем предприятии:**

- до 10 чел.
- 10–50 чел.
- 50–100 чел.
- более 100 чел.
- более 1000 чел.

**Оборудование каких фирм Вы применяете?** \_\_\_\_\_

**Конкурс на лучшую статью.**

Укажите фамилию автора и название лучшей, по Вашему мнению, статьи из опубликованных в 2004 г.

- Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы желаете получить бесплатную подписку на журнал «СТА» на 2005 г. Мы оформляем подписку только для квалифицированных специалистов, которые предоставили сведения о себе и о своей фирме.
- Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы оформили подписку на 2005 г. через «Роспечатль» или «Книгу-сервис».

**Обведите в таблице номер, который совпадает с номером, указанным в заинтересовавшей Вас рекламе или в рубриках «Демонстрационный зал», «БСИ»**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500

### REVIEW/Hardware

#### 6 IEE display facilities review

By Victor Zhdankin

The article reports on cathode-luminescent displays from IEE Company, applied in land transport equipment, marine navigation, process automation control panels and many other applications. One can also find the character mode LCDs presented with different backlight systems, wide temperature range and small power consumption as well as terminal devices and additional equipment for display systems creation by customer's own forces.

#### 16 Sharp LCDs for industrial and special applications

By Victor Zhdankin

Initially Sharp Company became popular for its high quality consumer electronics. However, very few people know that this company also manufactures liquid crystal displays for industrial applications and harsh operating conditions. The article introduces Sharp recent developments in the sphere of LCDs manufacturing for various applications. You can find the most popular models represented and their technical characteristics.

#### 24 Advantech industrial computers: from components to solutions

By Vsevolod Kiselev

The article reports on the most interesting latest developments from Advantech Company: industrial ATX motherboards, chassis new modification, specially adopted for these type of devices, industrial video cards with AGP interface. Recently there can be seen a pronounced tendency of growing interest not to components directly, but to ready-made solutions. That is why there is a part of the article dedicated to detailed description of assembled, tested and totally complete computers and servers purchase advantages. Special attention is given to new models of popular Advantech SYS ready-made solutions.

### SYSTEM INTEGRATION/Construction Materials Industry

#### 32 Concrete mixtures manufacturing Process Automation

By Anatoliy Pakhomenko, Nikolai Pochinchuk, Sergey Shipitsin

The Process Automation of concrete and ready mixtures manufacturing at Moscow Tushinsky concrete plant JSK DSK-1 is described. The article also reports on certain projects including manufacturing equipment reconstruction as well as functions and characteristics of the control system, its architecture characteristics and hardware&software tools application.

#### 42 Concrete products steam curing control system

By Yuri Smirnov

The implementation of described steam curing control system has brought to a significant energy economy and manufacturing products quality improvement. The system has wide process control capabilities. Main operations automation and the developed user interface allow the deskill effect. Used hardware&software solutions provide high reliability of the system.

### SYSTEM INTEGRATION/Power Engineering

#### 48 The application of various power resources metering equipment in the integrated system of data acquisition

By Andrey Perminov

The first step towards energy saving is its consumption records organization. The solution of this task at different times formed a nonhomogeneous variety of measuring devices. The article reports on experience of different thermo-meters integration into modern data acquisition system. The process of their connection to the system's structure, which allows to minimize additional equipment costs and use the existing possibilities of an enterprise at most are described.

### DEVELOPMENT/Monitoring and Measurement Systems

#### 52 Systems and devices for products and machines nondestructive check

By Pavel Galagan

The importance of nondestructive check in different spheres of industry assumes greater and greater importance. Basing on hardware&software tools PROSOFT-Systems Company is developing and manufacturing devices and systems widely applied at metallurgical, power and oil&gas plants to solve this task. There is a pipe control magnetoresistive defectoscope, aggregates' vibration state control system and tachometric complex presented in the article. The description of each development is followed by information about its implementation and benefits over analogues.

### DEVELOPMENT/Distributed Control Systems

#### 60 "Smart building" — development prospects

By Nikolay Zhilenkov

Following Europe and the USA more and more "smart buildings" appear in Russian cities. What is the score on this quickly developing sphere of system integration, is mass implementation of these systems possible and what real use can it bring to a common multi-storey building dweller?

### DEVELOPMENT/Training Systems

#### 64 Web-Laboratory "Microcontrollers and Digital Signal Processors"

By Efim Baran, Pyotr Zaharov, Andrey Lubenko

The article contains the description of structure and capabilities of this Web-laboratory, advantages and disadvantages of a distance lab practice organization and its determined development trends in accordance with modern micro-processing facilities.

### PORTRAIT OF THE COMPANY

#### 70 New image of I-SFT Company

By Victor Zhdankin

### ENGINEER'S NOTEBOOK

#### 74 EuropacPRO subrack configuration features

By Vladimir Byelomytsev

### EXHIBITIONS, CONFERENCES, SEMINARS

#### 83 Who knows what tomorrow holds? Exhibition arrangements in 2005

#### 86 WAGO I/O Controller — "smart building's brains"

### EMPLOYMENT

73

### SHOWROOM

87

### SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

93

### News

47

### CD-ROM in this issue

Nemic-Lambda



# Надёжный проводник в мире энергетической электроники



**Мощность и гибкость в широком спектре стандартных изделий,  
от простейших модулей**

**до сложных интеллектуальных ИВЭП  
и систем питания по спецификациям заказчиков**



## Процессорные платы CompactPCI и VME с процессором Pentium M

### CPC501

#### Для телекоммуникаций

- Формат PCI, 6U, 4HP
- Процессор Intel Pentium M 1,6 ГГц
- ОЗУ до 1 Гбайт DDR ECC
- Видеосистема с разрешением QXGA
- Встроенный флэш-диск 32 Мбайт
- Поддержка 2,5" НЖМД и CompactFlash
- 2×Gigabit Ethernet, 1×Fast Ethernet
- 5×USB, 4×COM
- Слот PMC

### CPC502

#### Для контрольно-измерительных систем

- Формат PCI, 3U, 4/8/12HP
- Процессор Intel Pentium M 1,6 ГГц
- ОЗУ 512 Мбайт DDR ECC
- Видеосистема с разрешением QXGA
- 2×Gigabit Ethernet
- 2×Serial ATA
- 4×USB, 4×COM
- Поддержка PXI 2.1

### CPC600

#### Для специальных систем управления

- Формат VME 64X, 6U
- Процессор Pentium M до 2,0 ГГц
- ОЗУ до 2 Гбайт DDR ECC
- Видеосистема с разрешением QXGA
- 4×Gigabit Ethernet
- 2×Serial ATA
- 4×USB 2.0
- Слот PMC 64 бит

Диапазон рабочих температур: -40...+85°C (0...+70°C по запросу)

Удар: до 15g

Вибрация: до 2g



#449