

# СТА

СОВРЕМЕННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.STA.RU

# УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДАТЧИКИ ЭНЕРГЕТИКА ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

Компакт-диск компании Iconics





# Лучшие 19" субблоки и приборные корпуса

для печатных плат и модулей  
по МЭК 60297 и IEEE 1101

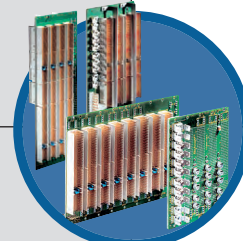
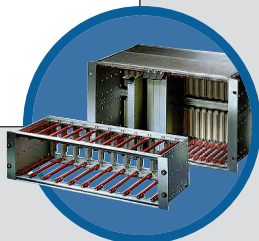


*europac PRO*  
*ratiofac PRO*

Типоразмеры  
3U, 4U, 5U, 6U и 9U

Свободно доступная  
программа  
конфигурирования  
субблока по желанию  
заказчика

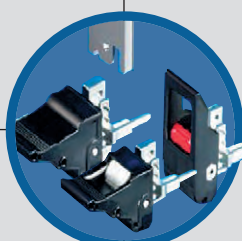
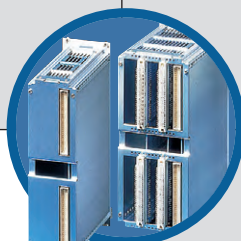
Полная совместимость  
с микропроцессорными  
системами на базе шин  
CompactPCI, VME64x,  
VME и другими



Легкая интеграция средств  
электромагнитной защиты  
субблока

Огромный выбор  
вариантов исполнения  
и принадлежностей

Кросс-платы и законченные  
системы для новейших  
шинных стандартов,  
включая AdvantcedTCA®



Закрытые корпуса  
для модулей, в т.ч. EMC

Передние панели  
и ручки для модулей всех  
типоразмеров



Закажите расширенный электронный каталог Schroff  
на CD-ROM ПРОСОФТ 8.0 **БЕСПЛАТНО**



**ProSoft** ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

**КОМПАНИЯ ПРОСОФТ**

**ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ:**

**АЛМА-АТА:** ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • **ВОРОНЕЖ:** Воронежжпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • **ДНЕПРОПЕТРОВСК:** Системы реального времени - Украина (RTS-Ukraine) (+380-56) 770-0400 www.rts-ukraine.com • **ЕРЕВАН:** МШАК (+374-1) 27-7734/1928, 27-6991 www.mshak.am • **ИРКУТСК:** Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 • **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • **КИЕВ:** Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua • **КРАСНОДАР:** Телесофт (8612) 69-3883 www.telescada.ru • **КРАСНОЯРСК:** ТоксСофт-Сибирь (3912) 65-3009 www.toxsoft.ru • **МИНСК:** Элтикон (+375-17) 211-8017, 263-3560 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 (3832) 34-1556, 34-4665 www.i-techno.ru • **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 23-906 • **ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • **ПЕРМЬ:** Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru • **РИГА:** MERS (+371) 924-3271, 780-1100 www.mers.lv • **РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • **САМАРА:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 • **САРАТОВ:** Трайтек Системс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • **ТАГАНРОГ:** Квинт (8634) 31-5672/0629 • **ТУЛА:** АТМ (0872) 38-0692 http://atm.tula.net • **УЛЬЯНОВСК:** Поиск (8422) 37-6567 www.poisk.nv.ru • **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 http://technik.ugk.kz • **УФА:** Интек (3472) 74-4841, 23-0326 www.intekufa.ru • **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 90-8608, 35-5440 • **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 http://spectrtrade.yaroslavl.ru

# ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЕ И ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОНТАЖА В 19" СТОЙКИ

ИЗ ОДНИХ РУК

Your ePlatform Partner

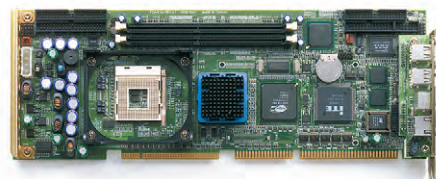
ADVANTECH



## ACP-4001

### Встраиваемое шасси высотой 4U на 14 слотов с ЖК-дисплеем

- 6,4-дюймовый TFT-дисплей
- Компактная выдвижная клавиатура с сенсорным манипулятором
- USB-интерфейсы на лицевой панели
- Эффективное решение для телекоммуникационных и промышленных систем



## PCA-6184

### Промышленная плата для процессоров Pentium 4/Celeron

- Процессоры до 2,2 ГГц socket 478
- Набор микросхем Intel 845 с частотой системной шины 400 МГц, полный набор внешних интерфейсов
- Встроенная видеоподсистема ATi RAGE Pro 128 4XL (AGP 4x) с 32 Мбайт видеопамяти
- Опционально – ОЗУ до 2 Гбайт SDRAM, 2 контроллера Ethernet 10/100Base-T

Подробности — в каталоге  
продукции ПРОСОФТ



#130

Закажите каталог бесплатно на сайте [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru) или по факсу (095) 234-0640





# Надёжны в любых условиях

## серия 2050

- Процессор 5x86/128 МГц
- 2 COM
- 32 Мбайт SDRAM
- Ethernet 10/100 Мбит/с



## ОДНОПЛАТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ ФОРМАТА PC/104

- высокая производительность
- встроенный сетевой интерфейс
- поддержка больших объёмов флэш-памяти
- совместимость со всеми популярными встраиваемыми операционными системами



**ProSoft** ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

### КОМПАНИЯ 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: (3432) 75-1871, 49-3459  
E-mail: market@prosoft.ural.ru  
Web: www.prosoft.ural.ru

### ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ:

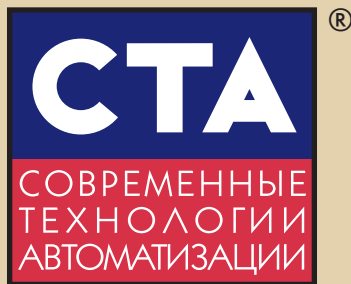
**АЛМА-АТА:** ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 ● **ВОРОНЕЖ:** Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968  
**ДНЕПРОПЕТРОВСК:** Системы реального времени - Украина (RTS-Ukraine) (+380-56) 770-0400 www.rts-ukraine.com  
**ЕРЕВАН:** МШАК (+374-1) 27-7734/1928, 27-6991 www.mshak.am ● **ИРКУТСК:** Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 ● **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 ● **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 ● **КИЕВ:** Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua ● **КРАСНОДАР:** Телесофт (8612) 69-3883 www.telescada.ru  
**КРАСНОЯРСК:** ТоксСофт-Сибирь (3912) 65-3009 www.toxsoft.ru ● **МИНСК:** Эптикаон (+375-17) 211-8017, 263-3560 www.eliticon.ru ● **МОСКВА:** Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrel.ru ● **Н. НОВГОРОД:** СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-nn.ru ● **НОВОСИБИРСК:** Индустриальные технологии (3832) 34-1556, 34-4665 www.i-techno.ru ● **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 23-906 ● **ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru ● **ПЕРМЬ:** Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru ● **РИГА:** MERS (+371) 924-3271, 780-1100 www.mers.lv ● **РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru ● **САМАРА:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 ● **САРАТОВ:** Трайтек Системс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru ● **ТАГАНРОГ:** Квинт (8634) 31-5672/0629 ● **ТУЛА:** АТМ (0872) 38-0692 http://atm.tula.net ● **УЛЬЯНОВСК:** Поиск (8422) 37-6567 www.poisk.mv.ru ● **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 http://technic.ukg.kz ● **УФА:** Интек (3472) 74-4841, 23-0326 www.intekufa.ru ● **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 90-8608, 35-5440 ● **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 http://spectrtrade.yaroslavl.ru



Подробности  
в бесплатном  
каталоге  
MicroPC



Издательство «СТА-ПРЕСС»  
Директор Константин Седов



Главный редактор Сергей Сорокин

Зам. главного редактора Леонора Турок

Редакционная коллегия Михаил Бердичевский, Сергей Гусев, 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 Елена Гордеева  
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  
Прием рекламы: knv@cta.ru

Выходит 4 раза в год  
Журнал издается с 1996 года  
№ 1'2003 (26)  
Тираж 15 000 экземпляров  
Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати  
Свидетельство о регистрации № 015020  
Индексы по каталогу «Роспечати» – 72419, 81872  
Индексы по объединенному 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 продуктов и товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.  
© СТА-ПРЕСС, 2003

Фото на обложке: Fotobank



### Уважаемые друзья!

О навязчивости и неуместности телевизионной рекламы говорится и пишется много. Рекламные ролики беспардонно вклиниваются в трансляцию футбольного или хоккейного матча, прерывают фильм в самом интересном месте и вообще утомляют своим обилием. На этом фоне своей убедительностью и близостью к реальным проблемам выделяется сюжет с менеджером, кручением педалей приводящим в движение огромный промышленный агрегат; суровый голос вопрошает: «Вы снова откладываете модернизацию своего производства?!» И хочется ответить словами из другой рекламы: «Тогда мы идём к Вам!»

Модернизация современного производства немыслима без решения вопросов автоматизации, и начинать надо, естественно, с выбора аппаратно-программных средств. В новом выпуске «СТА» предоставлена возможность познакомиться с разнообразным оборудованием для промышленных сетей, современными SCADA-системами, датчиками, сетевыми источниками вторичного электропитания, полноцветными жидкокристаллическими дисплеями с расширенным диапазоном рабочих температур. На страницах журнала своим опытом делятся специалисты атомной энергетики, металлургии, электроэнергетики, разработки которых могут оказаться не менее интересными и для представителей иных отраслей.

Я полагаю, что для читателей нашего журнала и профессионального сообщества специалистов по автоматизации в целом несомненную ценность представляла бы возможность общения и обмена опытом с коллегами, независимо от их географического местоположения. В связи с этим не могу не упомянуть о том, что на Интернет-сайте нашего журнала [www.cta.ru](http://www.cta.ru) появился форум, в работе которого может принять участие любой посетитель сайта.

Всего Вам доброго!

С. Сорокин





В этом номере Вы найдете компакт-диск, содержащий седьмую версию SCADA-системы GENESIS32 фирмы Iconics



# СОДЕРЖАНИЕ 1/2003

## Обзоры

### Промышленные сети

#### 6 Локальные сети Ethernet в АСУ ТП: быстрее, дальше, надёжнее

Константин Кругляк

Статья продолжает серию публикаций, посвященных сетевым решениям в АСУ ТП. На этот раз рассматриваются вопросы применения технологии Ethernet в данной области. В качестве примеров каналобразующего оборудования и типовых аппаратных решений по увеличению производительности и надежности систем управления рассматриваются изделия фирмы Hirschmann.



стр. 6

### Аппаратные средства

#### 14 Импульсные AC/DC-преобразователи фирмы Artesyn Technologies®

Виктор Жданкин

Данная статья продолжает серию обзоров устройств электропитания компании Artesyn Technologies и освещает вопросы практического применения импульсных ИВЭП типа AC/DC. Представлено большое разнообразие моделей, отличающихся конструктивным исполнением, мощностью, выходными параметрами, наборами сервисных функций и соответствующих условиям применения в разных областях техники.



стр. 14

## Аппаратные средства

### Датчики

#### 28 Принадлежности и дополнительное оборудование для радарных уровнемеров

Тим Литл

Одной из самых важных тенденций в технологии измерения уровня сегодня становится все возрастающая популярность радарного метода. Появление на рынке большого числа новых моделей радарных уровнемеров с улучшенными характеристиками обеспечивает проектировщикам и эксплуатационщикам богатый выбор различных марок оборудования, его функциональных возможностей и вариантов исполнения.



стр. 28

## Системная интеграция

### Атомная энергетика

#### 32 Опыт эксплуатации информационно-измерительной системы реакторной установки ВК-50

Александр Токарев, Владимир Придачин, Павел Стороженко

В статье приводятся сведения о разработке информационно-измерительной системы реакторной установки ВК-50. Описаны особенности внедрения системы на объекте и проанализированы основные результаты эксплуатации аппаратно-программных средств, входящих в её состав.



стр. 32

### Электроэнергетика

#### 38 Модернизация автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления городской электросетью

Николай Павлов, Андрей Зацепин, Максим Ананских

Рассматриваются технические средства и программное обеспечение, используемые для модернизации автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления электросетью г. Королёв Московской области.



стр. 38



## Разработки

### Металлургия

#### 46 Измерительно-вычислительный комплекс для определения натяжения полосы проката

*Тлеухан Намазбаев, Юрий Критский, Валерий Лигай, Владимир Нагих, Райфа Рахимова, Ермек Жуматаев*

В статье представлен измерительно-вычислительный комплекс ИНД-7681, предназначенный для определения натяжения полосы проката на непрерывных станах холодной прокатки 1700.



стр. 46

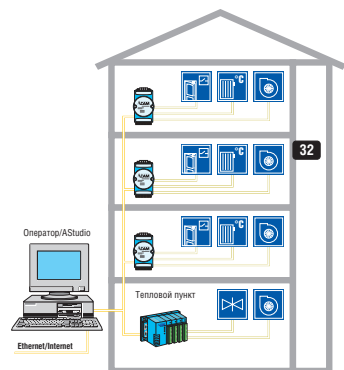
## Программное обеспечение

### Инструментальные системы

#### 54 Advantech Studio — SCADA с поддержкой Web-технологий

*Андрей Никитин*

В статье рассматриваются основные возможности и особенности применения пакета AStudio, несложной SCADA-системы, предоставляющей пользователям дополнительные возможности благодаря поддержке современных Web-технологий.



стр. 54

## Портрет фирмы

#### 60 VMIC: совершенные решения для ответственных применений

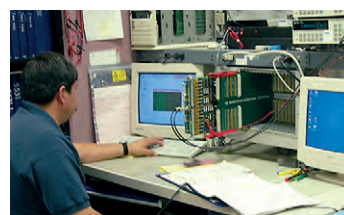
*Михаил Бердичевский*

## В записную книжку инженера

#### 68 Ультразвуковые датчики для систем управления

*Виктор Жданкин*

В данной статье описаны основные принципы работы ультразвуковых датчиков и некоторые особенности их применения. Приведены характеристики современных ультразвуковых датчиков на примере продукции фирмы Pepperl+Fuchs (Германия).



стр. 60

#### 80 Дисплеи I-SFT: основные характеристики и особенности подключения

*Сергей Семенов, Алексей Сергеев*

Описаны основные характеристики плоскочелюстных дисплеев Siemens I-SFT и особенности их подключения к видеоконтроллерам фирм Octagon Systems, Fastwel и Advantech.



стр. 68

## Выставки, семинары, конференции

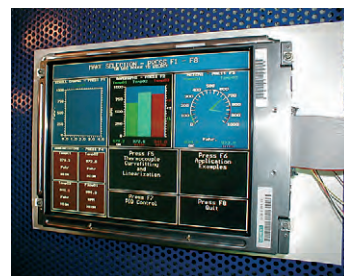
#### 84 Advantech способствует инновациям в эпоху Интернет

*Михаил Лавошников*

#### 85 Российской промышленности — передовые технологии автоматизации

#### 85 Новое поколение GENESIS32 — уже в России!

#### 86 У Agilent Technologies и ПРОСОФТ нет секретов от специалистов



стр. 80

## Демонстрационный зал

88

## Будни системной интеграции

93

## Новости

19, 87



стр. 84





Константин Кругляк

# Локальные сети Ethernet в АСУ ТП: быстрее, дальше, надёжнее

Статья продолжает серию публикаций, посвященных сетевым решениям в АСУ ТП. На этот раз рассматриваются вопросы применения технологии Ethernet в данной области. В качестве примеров каналаобразующего оборудования и типовых аппаратных решений по увеличению производительности и надежности систем управления рассматриваются изделия фирмы Hirschmann.

## Немного истории

Одной из основных современных тенденций развития автоматизированных производств, систем контроля и управления является применение более открытых и «прозрачных» системных решений. Реальности рынка аппаратных и программных средств на сегодняшний день таковы, что наиболее эффективным путем достижения этой цели является применение IBM PC совместимых вычислительных средств, взаимодействующих между собой по сетям Internet/Intranet посредством протокола TCP/IP и Ethernet-технологии. Ethernet становится неотъемлемым атрибутом современных высокоинтегрированных микросхем. Все большее количество производителей встраиваемых вычислительных систем оснащают свои контроллеры сетевым интерфейсом, совместимым со стандартом Ethernet. Для существующих промышленных сетей (fieldbus) разрабатываются шлюзы, позволяющие комплексировать отдельные производственные участки в единую систему автоматизации с применением Ethernet. Сама технология Ethernet постоянно развивается и совершенствуется, приобретая функциональность, максимально отвечающую требованиям современного этапа развития систем автоматизации, контроля и управления.

Ethernet — наиболее широко распространенная технология построения локальных сетей, ставшая стандартом де-факто в области офисных приложений (около 80% этого сегмента рынка) и все более активно завоевывающая промышленную сферу. Эта технология прошла длинный и непростой путь, основные этапы которого полезно напомнить.

Первый экспериментальный прототип Ethernet был создан инженерами фирмы Xerox в начале 70-х годов. Работала эта сеть со скоростью всего-навсего около 3 Мбит/с и объединяла не-

сколько компьютеров и один лазерный принтер. Подобные опыты проводились и другими крупными компаниями, и в конце 70-х годов сразу три из них: DEC, Intel и Xerox — объединили усилия для стандартизации разработок в области сетевых протоколов. В конце 1980 года это дало результат в виде первой (версия 1.0) спецификации Ethernet 10Base-5 под названием «Голубая книга, или Стандарт DIX» (по начальным буквам компаний-производителей). Основными решениями, заложенными в спецификацию 10Base-5, были шинная топология с



Промышленные сети — часть современного автоматизированного производства

ответвлениями на базе коаксиального кабеля, скорость передачи данных 10 Мбит/с и протокол доступа к разделяемой среде CSMA/CD (множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий). Системы, отвечающие этой спецификации, специалисты сразу окрестили «толстым» Ethernet, из-за диаметра применяемого кабеля. Менее чем через два года появились соответствующие сетевые карты, и в том же 1982 году вышла вторая (и последняя) версия спецификации Ethernet 10Base-5.

Несмотря на многочисленные недостатки, популярность новорожденной системы оказалась столь высока, что в 1983 году инициатива стандартизации была перехвачена Институтом инженеров по электротехнике и электронике (IEEE). В рамках этой организации была создана специальная рабочая группа 802.3, давшая название и самому международному стандарту. Новый стандарт включил в себя описание физического уровня и уровня управления доступом согласно семиуровневой архитектуре ISO/OSI. С этого времени термины Ethernet и IEEE 802.3 обычно употребляются как тождественные, хотя это и не совсем верно, так как специалисты IEEE переработали первоначальную спецификацию DIX, особенно в части формата передаваемого кадра данных. Изменения, однако, не являются принципиальными и позволяют совместно использовать аппаратные средства, отвечающие обоим стандартам, в рамках одной системы.

В 1985 году на свет появилась вторая официальная версия стандарта — специализированная IEEE 802.3a, сразу получившая название «тонкий» Ethernet (10Base-2), поскольку в качестве физического уровня использовался более тонкий, дешевый и простой в прокладке коаксиальный кабель. Кроме того, в 1985 году IEEE выпустил спецификацию 802.3b (10Broad36) для применения Ethernet в режиме широкополосной передачи данных со скоростью 10 Мбит/с.

Все указанные усовершенствования не затрагивали одного из основополагающих свойств изначальной спецификации — шинной топологии, затрудняющей модификацию состава сети и вызывающей серьезные нарекания с точки зрения надежности. Революционный прорыв в этой области произошел только в 1990 году, когда IEEE обнародовал спецификацию

802.3i (10Base-T). Новая спецификация позволяла строить кабельную систему для 10 Мбит/с Ethernet на широко распространенном, дешевом и простом в монтаже кабеле типа неэкранированной витой пары (UTP) 3 категории. Достоинства кабельных решений данного типа привели к тому, что новый стандарт 10Base-T очень быстро стал популярным и практически вытеснил системы на коаксиальном кабеле. Помимо чисто аппаратных преимуществ, спецификация 10Base-T значительно облегчила жизнь сетевым специалистам и администраторам из-за появившейся возможности реализовывать более гибкие топологические структуры типа «звезда» и «дерево». Благодаря этому упростилось планирование сети и модификация её структуры, а также возникли реальные условия для обеспечения лучших характеристик надежности и отказоустойчивости.

Увеличение числа инсталляций сетей Ethernet вызвало нарастание встречных требований со стороны эксплуатирующих компаний. Пользователи нуждались в большей пропускной способности и возможности покрытия больших расстояний. Движение в этом направлении началось в 1993 году с появлением первых спецификаций (IEEE 802.3j, или 10Base-F), позволяющих использовать оптические линии связи. Это давало возможность покрывать одним сегментом сети расстояние до 2000 метров.

В 1995 году произошёл настоящий прорыв в направлении повышения производительности сетей Ethernet: IEEE обнародовал спецификацию 802.3u (10Base-T) «быстрого» Ethernet (Fast Ethernet), согласно которой скорость передачи данных увеличивалась в десять раз до 100 Мбит/с. В эту спецификацию была заложена поддержка сразу трех физических сред передачи данных:

- кабель, содержащий две витые пары пятой категории (10Base-TX);
- кабель, содержащий четыре витые пары третьей категории (10Base-T4);
- две оптические линии на базе многомодового оптоволоконного кабеля (10Base-FX).

В 1997 году настало время преодоления самого главного недостатка технологии Ethernet, связанного с протоколом доступа CSMA/CD. Как известно, заложенный в его основе метод разрешения коллизий основан на процедуре случайных задержек повторной пере-

дачи информационного кадра. При увеличении нагрузки на сеть растёт вероятность взаимной блокировки станций друг другом, а в случае худшего развития этой ситуации реальная пропускная способность сети может упасть до нуля. Данный недостаток был главным препятствием на пути использования Ethernet в ответственных приложениях. Кардинальным способом решения проблемы стало введение полнодуплексного режима обмена данными, при котором вследствие физического разделения каналов приема и передачи становятся невозможными сами коллизии. Помимо этого, применение полнодуплексного режима обмена позволяет теоретически удвоить пропускную способность канала.

Стремительное внедрение средств автоматизации и компьютерных технологий привело в 1998 году к очередному поднятию планки пропускной способности сети Ethernet: IEEE выпустил спецификацию 802.3z (1000Base-X), которая устанавливает скорость передачи 1 Гбит/с. Новая спецификация поддерживает следующие среды передачи данных:

- многомодовое оптоволокно с длиной волны 850 нм (1000Base-SX);
- одно- и многомодовое оптоволокно с длиной волны 1300 нм (1000Base-LX);
- экранированная витая пара (1000Base-CX).

## СЕТЕВЫЕ РЕШЕНИЯ ФИРМЫ HIRSCHMANN

Западногерманская фирма Hirschmann всегда стремилась к применению новейших технологий в сетевом оборудовании. Так, в 1984 году, почти за 10 лет до появления соответствующего стандарта, в университете Штутгарта она впервые создала локальную сеть Ethernet на базе оптоволоконного кабеля. В 1990 году фирма представила Ethernet с кольцевой топологией, защищенной от отказа узла или обрыва линии. На сегодняшний день Hirschmann выпускает полную гамму оборудования для создания локальных и глобальных сетей сколь угодно сложной структуры, прежде всего для эксплуатации в тяжелых промышленных условиях.

Несмотря на то что стандарт Ethernet одинаков как для офисных, так и для промышленных сетей, требования к каналобразующей аппаратуре в обоих случаях существенно разнятся. Про-





мышленные условия предъявляют значительно более жесткие требования к надежности, диапазону рабочих температур, устойчивости к электромагнитным помехам, вибрационным и иным видам нагрузок. Серия оборудования Rail изначально разрабатывалась фирмой Hirschmann для применения в сфере промышленной автоматизации, и соответствующие требования были учтены еще на этапе проектирования отдельных устройств.

Основными чертами, выделяющими изделия серии Rail, являются:

- работоспособность в диапазоне температур от 0 до 60°C;
- отсутствие вентиляторов, которые являются наиболее уязвимым узлом любого оборудования;
- соответствие требованиям международных стандартов по электромагнитной совместимости EN 50081 (Class B) и EN 50082;
- устойчивость к вибрационным воздействиям;
- компактность;
- возможность быстрого монтажа на стандартный DIN-рельс (рис. 1);
- удобное подключение соединительных проводов, информативная диагностическая сигнализация;
- электропитание от источника со стандартным номиналом 19-30 В постоянного тока с возможностью дублирования питающих линий, гальваническая развязка цепей питания от корпуса устройства.

Обеспечение отказоустойчивости сетевых комплексов достигается целой гаммой патентованных решений. Уникальная концепция построения отказоустойчивого кольца (HIPER-Ring) позволяет не только противостоять отдельным отказам оборудования и линий связи, но и проводить регламентные работы или работы по реконфигурации сети, не останавливая обмена данными в системе. Одним из наибо-

лее примечательных свойств этого решения является чрезвычайно малое время восстановления после отказа: в отличие от стандартного алгоритма «покрывающего дерева» (спецификация IEEE 802.1d), оно составляет менее секунды.

В зависимости от степени важности задачи, решаемой на базе сетевого оборудования серии Rail, разработчик может задействовать различные заложенные механизмы обеспечения надежности и безотказности. Например, при наличии у контроллера дублированного сетевого интерфейса любой из соответствующих портов может быть подключен к оптическому кольцу, или же для достижения более высокого уровня дублирования может быть добавлено второе оптическое кольцо. Применение коммутаторов позволяет создавать полностью детерминированные сети Ethernet, восстанавливающиеся при единичном отказе за считанные доли секунды. Функция контроля дублирования может быть активизирована на любом включенном в сеть коммутаторе с помощью DIP-переключателей.

Применение изделий серии Rail позволяет одновременно достичь и унификации оборудования, и гибкости сетевой среды, легко адаптируя её к ограничениям, накладываемым конкретной производственной ситуацией. При изменении требований производственного процесса и расширении количества подключенного оборудования сеть на базе модулей Rail может быть трансформирована для решения новых задач в течение нескольких минут. Широкая гамма поддерживаемых устройствами данной серии кабельных решений позволяет оптимизировать выбор оборудования для технологических участков с сетевыми коммуникациями любой протяженности и конфигурации.

Изделия серии Rail поддерживают стандарт языка управления SNMP и, кроме того, могут настраиваться посредством web-интерфейса. Это позволяет системному администратору удаленно настраивать сетевую среду при первичном развертывании или текущей эксплуатации, а возможность получения максимально полной информации о каждом сетевом узле обеспечивает целостность распределенной системы и максимальную надежность ее функционирования.

В номенклатуру каналообразующей аппаратуры фирмы Hirschmann входят повторители, концентраторы и комму-

таторы серии Rail. Кроме того, поставляются блоки питания двух типов мощностью 60 и 120 Вт, выполненные в едином со всем оборудованием данной серии конструктивном стиле.

### Повторители

Повторитель предназначен для соединения разнородных сегментов сети Ethernet и преодоления проблем, связанных с ограничениями длины сегмента кабеля. Повторители представляют собой устройства с двумя портами. Модель RT1-TP/FL является преобразователем интерфейсов, обеспечивающим прозрачный переход с кабельной системы 10Base-T (витая пара) на 10Base-FL (оптоволокно). Модель RT2-TX/FX (рис. 2) выполняет аналогичную функцию, но для «быстрого» (100 Мбит/с) Ethernet. Повторители RT2 выпускаются как для многомодового (RT2-TX/FX), так и для одномодового оптоволокна (RT2-TX/FX-SM).



Рис. 2. Внешний вид повторителя RT2

Подключение соответствующих кабелей осуществляется через гнезда RJ-45 и BFOC (RT1) или SC (RT2). Внешний вид кабельной части соединителей BFOC и SC показан на рис. 3. Полудуплексный или полнодуплексный режим обмена распознается автоматически и не требует отдельной настройки. В соответствии со стандартом IEEE 802.3 повторители осуществляют постоянный контроль состояния подключенных сегментов путем передачи в линию специальных служебных сигналов (при отсутствии информационных пакетов); если повторитель не по-

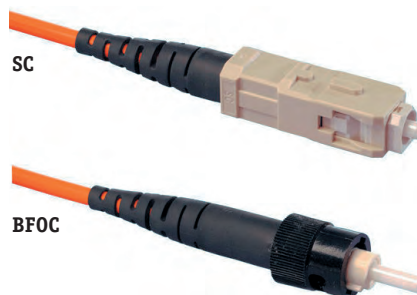


Рис. 3. Кабельная часть соединителей BFOC и SC

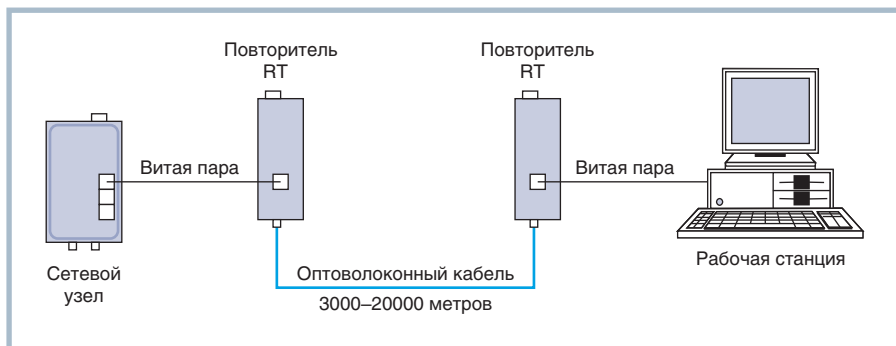


Рис. 4. Пример топологии сети Ethernet, построенной с использованием повторителей

лучает по какому-либо порту таких сигналов, то фиксируется обрыв линии.

Встроенные светодиоды отображают состояние питания, наличие обмена в подключенных сегментах, отказ оборудования и состояние линии связи. На клеммной колодке повторителя размещены контакты для подключения питания. На эту же колодку выведен сигнал обнаружения аварийного состояния («сухой» контакт), позволяющий организовывать дистанционный контроль работоспособности устройства. Сигнал аварии (размыкание контакта) формируется повторителем при фиксации одного из следующих событий:

- пропадание хотя бы одного питающего напряжения,
- пропадание внутреннего напряжения с номиналом 5 В,
- обрыв линии в любом из подключенных сегментов сети.

Применение повторителей RT1 позволяет удлинять сегмент Ethernet до 3000 метров, а RT2 — до 20 км! Пример топологии сети Ethernet, построенной с использованием повторителей серии RT, показан на рис. 4.

## Концентраторы

Концентратор — это многопортовый повторитель сетевого интерфейса с равноправными портами. Получив сигнал от одной из подключенных к нему станций, концентратор транслирует его на все свои активные порты. Концентраторы можно использовать как автономные устройства или соединять друг с другом, увеличивая тем самым размер сети и создавая более сложные топологии. Их основное назначение — объединение отдельных рабочих мест в рабочую группу в составе локальной сети. Концентраторы работают на физическом уров-

не (Уровень 1 базовой эталонной модели OSI) и не чувствительны к протоколам верхних уровней.

В номенклатуре фирмы Hirschmann представлено несколько вариантов концентраторов. Простейшим и наиболее экономичным решением для создания небольших сетей Ethernet и расширения уже существующих является использование устройств RH1-TP и RH2-TX. Отличаются они разной производительностью, поддерживая скорости 10 и 100 Мбит/с соответственно. К каждому из них можно подключить через витые пары до четырех оконечных устройств или сегментов Ethernet. Пример топологии сети Ethernet, построенной с использованием концентратора RH1-TP, показан на рис. 5.

Основные функции RH1-TP и RH2-TX:

- восстановление формы, фазовая и временная синхронизация получаемых пакетов данных (согласно принятой терминологии концентраторы Hirschmann являются активными);
- удаление пакетов некорректной длины, которые могут появляться в результате коллизий;

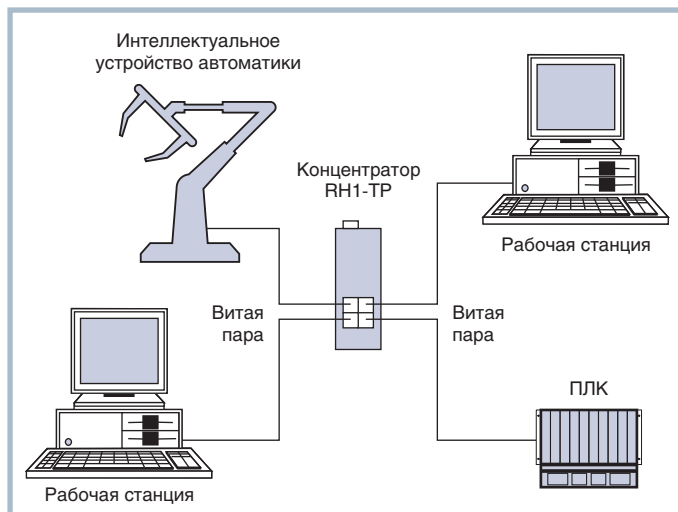


Рис. 5. Пример топологии сети Ethernet, построенной с использованием концентратора

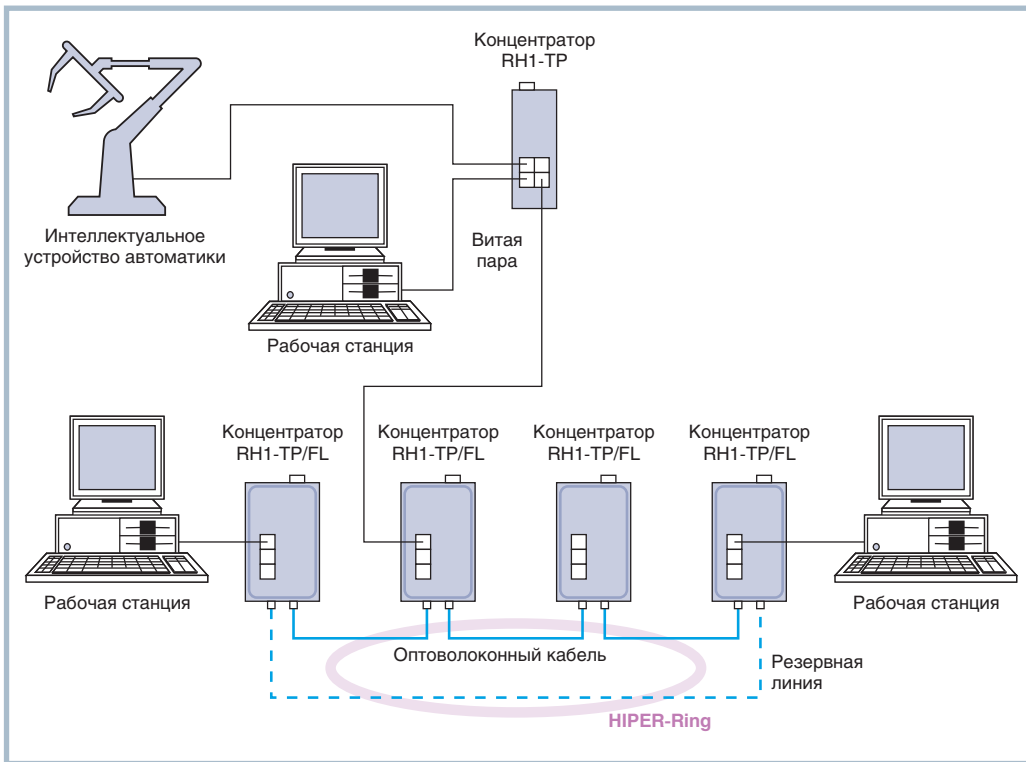
- обработка коллизий в соответствии со стандартом IEEE 802.3.

Кроме того, в данных концентраторах реализована функция автосегментирования по всем портам, выполняющая блокировку сетевого сегмента, в котором обнаружен обрыв линии, отсутствие согласующего сопротивления или некорректное функционирование подключенного узла. Для сетей на основе витой пары блокировка сегмента из-за некорректного функционирования производится в двух случаях: коллизия длится более 105 мкс или наблюдается более 64 последовательных коллизий. В случае получения корректного пакета сегмент считается восстановленным и включается в общую структуру обмена данными.

Не менее важным средством обеспечения надежности функционирования сети является так называемая процедура Jabber control, часто именуемая сетевыми администраторами «контролем болтливости». При возникновении неисправностей в сетевой интерфейсной карте может возникнуть ситуация, когда в сеть будет непрерывно выдаваться последовательность случайных сигналов. Такого рода неисправность может значительно снизить пропускную способность сети или даже заблокировать нормальную работу значительного ее участка, что неприемлемо для ответственных приложений. Для предотвращения подобных ситуаций в устройствах серии Rail реализована схема, которая проверяет количество битов, переданных в пакете. Если максимальная длина пакета регулярно превышает, то узел автоматически отключается от сети.

Более широкие возможности обеспечивает применение концентратора RH1-TP/FL этой же серии, который позволяет гибко и эффективно строить разветвленные сетевые структуры, используя кабельные системы как на базе витой пары, так и оптоволоконна. Каждый такой концентратор имеет три входа для кабеля типа витая пара и два входа для дуплексного оптического кабеля с разъёмом ВФОС. Порты для витой пары используются, как правило, для подключения терминального оборудования, а оптические интерфейсы применяются в ос-





**Рис. 6. Пример реализации отказоустойчивой кольцевой топологии HIPER-Ring с использованием концентраторов RH1-TP/FL**

новном для построения магистрали, охватывающей большую территорию. Впрочем, возможна и иная топология. Например, в том случае, когда терминальное оборудование находится в технологических зонах с высоким уровнем электромагнитных помех, магистраль может строиться на основе витой пары, а терминальное оборудование подключаться посредством оптоволоконна, нечувствительного к внешним воздействиям такого рода. В обоих случаях в магистраль может быть включено не более 11 концентраторов.

Важнейшей особенностью данных устройств является возможность формирования отказоустойчивой кольцевой топологии HIPER-Ring. Построение такой топологии возможно на базе оптоволоконных линий с использованием концентраторов RH1-TP/FL. Для этого, во-первых, необходимо физически замкнуть существующую линейную топологию (рис. 6), соединив свободные оптические порты крайних устройств, а во-вторых, нужно установить один из включенных в кольцо концентраторов в состояние «следающего» за основной линией связи, для



**Внешний вид концентратора RH1-TP/FL**

чего соответствующий DIP-переключатель устанавливается в положение «redundant» («запасной»). Отказ любого узла построенной кольцевой топологии HIPER-Ring или обрыв линии связи будет обнаружен «следающим» концентратором в течение 20 миллисекунд, после чего подключается запасной сегмент и происходит полное восстановление функциональности сети по запасному пути.

Семейство Rail-концентраторов также включает устройство RH1-CX+, ориентированное на сетевые структуры с более широким набором применяемых кабельных систем. Эта модель имеет два порта для подключения витой пары (соединитель RJ-45), один порт — оптоволоконный (соединитель VFOC) и ещё один порт, соответствующий спецификации 10Base-2 для «тонкого» коаксиального кабеля (соединитель BNC).

**Коммутаторы**

Коммутаторы являются более интеллектуальными, чем концентраторы, устройствами. Коммутатор Ethernet поддерживает внутреннюю таблицу соот-

ветствия портов адресам подключенных к ним сетевых узлов. Эту таблицу администратор сети может создать самостоятельно или задать режим её автоматического формирования встроенными средствами устройства. Используя таблицу адресов и содержащийся в передаваемом пакете адрес получателя, коммутатор направляет полученный пакет только в тот порт, где находится адресат. Исключение делается только в случае широковещательных рассылок или при передаче пакетов с неизвестным адресом получателя, которые рассылаются по всем подключенным соединениям. На основе описанной процедуры коммутатор фактически выполняет

важнейшую функцию сегментирования сети Ethernet, что в конечном счёте значительно расширяет её суммарную пропускную способность. В современных коммутаторах передача данных между любыми парами портов происходит независимо и, следовательно, для каждого виртуального соединения выделяется вся полоса канала. Скорость соединения определяется автоматически и не требует вмешательства обслуживающего персонала.

Коммутаторы RS1 и RS2 фирмы Hirschmann (рис. 7) поддерживают Ethernet со скоростью передачи данных 10 и 100 Мбит/с.

Модель RS2-TX имеет 8 портов для подключения витой пары через соединитель RJ-45. К каждому порту может быть подсоединено оконечное устройство или другой сегмент Ethernet. Все порты поддерживают функции автооп-



**Рис. 7. Внешний вид коммутатора RS2-FX/FX**

ределения скорости, режима обмена и полярности подключения приемной линии, а также контролируют соответствующие сегменты на наличие обрыва или короткого замыкания. Благодаря этим функциям подключение оконечных устройств или сегментов Ethernet осуществляется в режиме plug-and-play, что значительно упрощает процесс первичного монтажа сети и запуска её в эксплуатацию. По основному направлению применения — создание малых и средних сетей Ethernet или расширение существующих — устройства RS2-TX аналогичны концентраторам RH1, но коммутаторы применяются в тех случаях, когда требуется обеспечить большую пропускную способность, надежность и охватить большее количество оконечных узлов.

Также следует отметить, что коммутаторы фирмы Hirschmann поддерживают стандарт виртуальных локальных сетей и функции приоритетной передачи пакетов. В процессе работы коммутатора поступающие пакеты группируются в две очереди в зависимости от своего приоритета. Более приоритетная очередь обслуживается раньше, а при перегрузке коммутатора менее приоритетная информация может быть удалена, чтобы обеспечить беспрепятственное продвижение более важных данных. Наличие встроенного сторожевого таймера позволяет гарантировать работоспособность устройства при случайных зависаниях.

Все пакеты, принимаемые коммутатором, сохраняются в памяти устройства, анализируются на корректность и

только затем поступают в порт (порты) назначения. Некорректные пакеты (слишком короткие, слишком длинные или с неправильным циклическим кодом) уничтожаются. Внутренняя таблица адресов коммутаторов RS2 может содержать до 2000 адресов, что позволяет эффективно объединять несколько независимых сетевых сегментов. Дополнительную гибкость этому механизму придает реализация принципов «устаревания» адресов: если с оконечной станцией не было обмена данными в течение 30 секунд, то её адрес удаляется из таблицы.

Если условия применения не требуют коммутатора с таким большим количеством портов, как у RS2-TX, то может быть использовано устройство RS2-5TX с пятью портами для подключения кабеля типа «витая пара» или коммутатор для смешанной кабельной системы RS2-5TX/FX, в котором один из пяти портов является оптоволоконным.

Линейка коммутаторов RS2 серии Rail включает также устройства, имеющие две группы портов: по два порта (полнодуплексный режим) для создания магистральной структуры и по пять портов для подключения оконечных узлов или других сегментов Ethernet. Восьмой порт, имеющийся в таких коммутаторах, может использоваться как служебный в режиме stand-by и задействоваться для создания отказоустойчивых сетевых структур. Порты для подключения оконечных узлов поддерживают спецификации 10Base-T и 100Base-TX, а магистральные порты различаются в зависимости от модели:

RS2-FX/FX — 100Base-FX, многомодовое оптоволокно, соединители SC;

RS2-TX/TX — 100Base-TX, соединители RJ-45;

RS2-FX-SM/FX-SM — 100Base-FX, одномодовое оптоволокно, соединители SC.

Кроме указанных портов, данные коммутаторы снабжены последовательным интерфейсом стандарта V.24 для внешнего управления. Управляющее устройство подключается через стандартный соединитель RG11, в качестве устройства управления может выступать терминал VT100 или любой IBM PC совместимый компьютер с эмуляцией соответствующего протокола. В числе других возможностей управления коммутаторами следует отметить функцию зеркального отражения порта (port mirroring): информационный поток, идущий на интересующий администратора сегмент сети, можно продублировать на другом сегменте, на котором, как правило, находится рабочее место со специальным программным обеспечением для фильтрации и анализа поступающих пакетов. Использование этой функции позволяет быстро локализовать проблемы сетевого обмена и оптимизировать трафик в системе.

Основные варианты топологических структур, создаваемых с помощью коммутаторов RS2-xx/xx, таковы:

- магистраль,
- отказоустойчивое кольцо,
- отказоустойчивое объединение отдельных сегментов.

Магистральная топология сети с коммутаторами принципиально не от-



## КАБЕЛИ BELDEN



- БРОНИРОВАННЫЕ
- ЭКРАНИРОВАННЫЕ
- ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ
- СЕТЕВЫЕ КАТЕГОРИЙ 3 И 5
- ДЛЯ ИНТЕРФЕЙСОВ RS-232/422/485
- ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ
- ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ SIEMENS, OMRON И ДРУГИХ



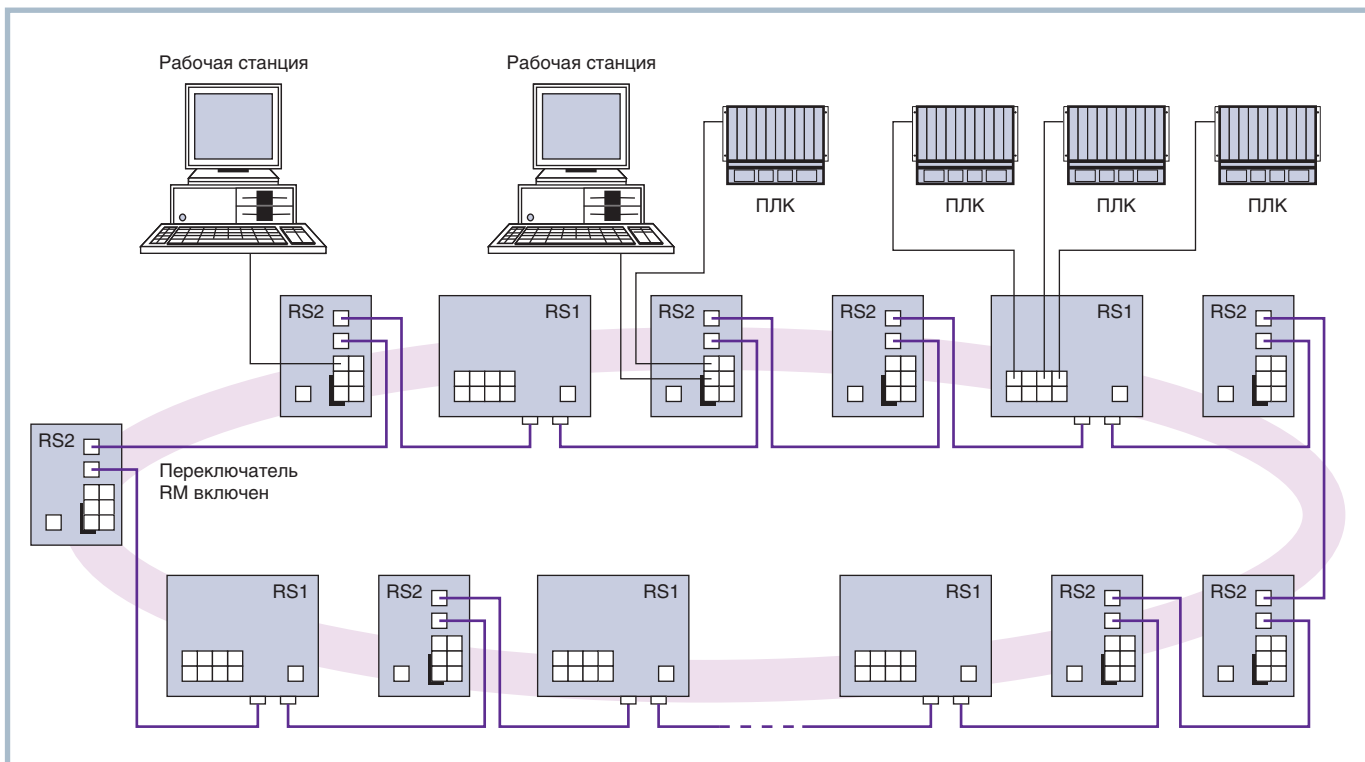


Рис. 8. Кольцевая топология с использованием коммутаторов

личается от рассмотренных ранее структур. В зависимости от модели магистраль может строиться либо на основе витой пары (100 Мбит/с), либо

оптоволокну. Так как применение коммутаторов снимает проблему коллизий, то снимаются и ограничения на количество объединяемых устройств.

Следует однако иметь в виду, что с ростом числа промежуточных узлов, через которые проходит информационный пакет, растет и время его доставки до конечного адреса. Разработчики систем реального времени должны учитывать это обстоятельство.

Другое ограничение на размер сети связано с требованиями, накладываемыми дополнительно применяемыми функциями, например алгоритмом обеспечения отказоустойчивости. Так, соответствующая кольцевая структура на базе устройств RS2 (рис. 8) может состоять не более чем из 50 узлов, что обеспечивает автоматическое восстановление обмена при единичном отказе за время 500 миллисекунд. В одном из образующих кольцо коммутаторов должна быть активизирована (DIP-переключатель RM включён) функция контроля дублирующего соединения.

Наряду с применением коммутаторов для построения сетей с магистральной или кольцевой структурой существует третий типовой вариант их использования, который предполагает создание резервированных путей обмена информационными пакетами между отдельными сегментами Ethernet (рис. 9). При этом одно устройство RS2 объявляется ведущим, и первоначально все пакеты идут по его линии. Соединение, относящееся к ведомому устройству, находится в состоянии ожидания. Обмен данными между коммутаторами о состоянии линий связи осуществляется

# interpoint

## Специализированные источники питания

для военного и аэрокосмического оборудования

### Основные достоинства:

- многообразие вариантов конструктивного исполнения, в том числе возможность монтажа на поверхность;
- удельная мощность свыше 5000 Вт/дм<sup>3</sup>;
- выходная мощность от 1 до 200 Вт;
- выходные напряжения: 2,2, 3,3, 5, 12, 15, ±5, ±12, ±15, 28 В;
- диапазон рабочих температур: от -55 до +125°C;
- высокая радиационная стойкость;
- входные напряжения: 16...40 В и 160...400 В постоянного тока;
- выходной контроль по MIL-STD-883.

Подробности на [www.interpoint.ru](http://www.interpoint.ru)

#131

по контрольной линии, соединяющей порты stand-by. Максимальная длина контрольной линии определяется суммарным сопротивлением кабеля, которое не должно превышать 10 Ом. В случае отказа основной линии автоматически (не более чем за 0,5 с) включается запасной канал. При восстановлении работоспособности основной линии информационный поток немедленно пойдет по ней. С помощью этого механизма можно организовать сетевую структуру «двойное кольцо».

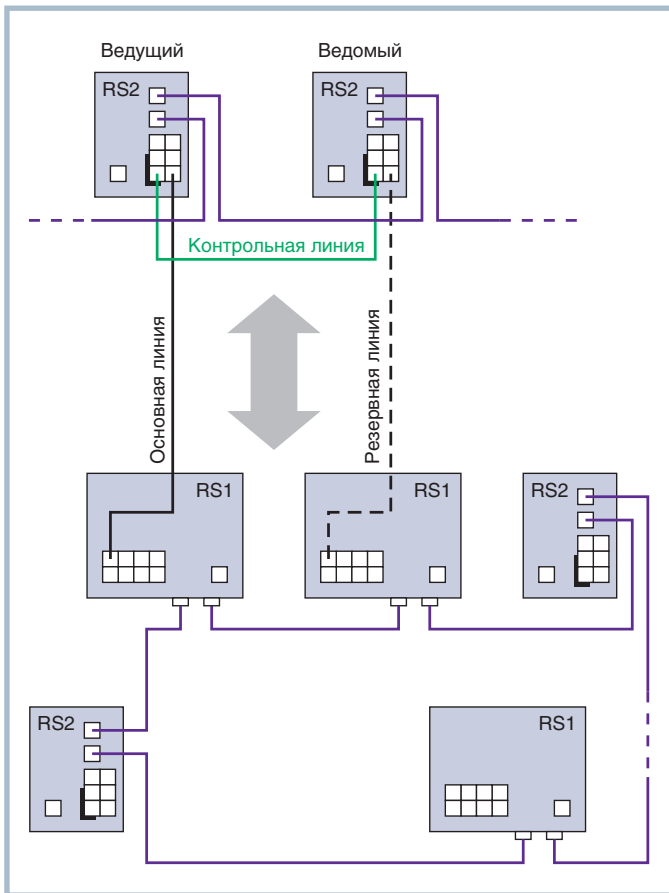


Рис. 9. Дублированное соединение сегментов сети с использованием

Нетрудно видеть, что описанные топологии могут комбинироваться в зависимости от требований к сетевой структуре. Гибкость и универсальность устройств серии Rail позволяют сетевым администраторам создавать экономичные, надежные и высокопроизводительные системы.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Целью данной статьи было показать принципиальные возможности, которые открываются в настоящее время перед разработчиками сетевых комплексов АСУ ТП в части применения технологии Ethernet. Сочетание привычных и хорошо проработанных на офисном уровне аппаратно-программных решений и топологий со средствами, адаптирующими сеть к тяжелым условиям эксплуатации в промышленной сфере, делает этот путь очень перспективным. Ограничения и недостатки, столь характерные для сетей Ethernet еще 5-10 лет назад, сегодня уже преодолены, производительность постоянно растет, расстояния в десятки километров перестают быть непреодолимым препятствием. Вопросы надежности и отказоустойчивости, как было показано на многочисленных примерах, также решаются успешно.

Следует отметить, что в качестве примера каналообразующего оборудования были рассмотрены только изделия серии Rail. Фирма Hirschmann имеет в своей номенклатуре и другое оборудование практически для любых приложений, связанных с промышленным Ethernet, например:

- серия коммутаторов MICE, позволяющих создавать гибкие модульные сетевые структуры;
- серия модульных концентраторов ASGE для монтажа в стандартные 19-дюймовые конструктивы;
- магистральные коммутаторы MACH-3000, поддерживающие скорости передачи до 1000 Мбит/с;
- система VIP для передачи видеосигнала по стандартной сети Ethernet.

Перед разработчиками и системными администраторами открывается широкий выбор оборудования для построения сетей Ethernet любой сложности. ●

**К.В. Кругляк — сотрудник  
фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: (095) 234-0636  
E-mail: info@prosoft.ru**



**M-Systems**  
Flash Disk Pioneers

**УСТРОЙСТВА ФЛЭШ-ПАМЯТИ,  
КОТОРЫМ ДОВЕРЯЮТ**



**НАДЕЖНАЯ ЗАПИСЬ И ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ  
В ЖЁСТКИХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

- Ёмкость до 20 Гбайт
- До 1 000 000 циклов перезаписи
- Диапазон рабочих температур от -40 до +85°C

подробности на [www.m-systems.ru](http://www.m-systems.ru)

#31





Виктор Жданкин

## Импульсные AC/DC-преобразователи фирмы Artesyn Technologies®

Данная статья продолжает серию обзоров устройств электропитания компании Artesyn Technologies и освещает вопросы практического применения импульсных ИВЭП типа AC/DC. Представлено большое разнообразие моделей, отличающихся конструктивным исполнением, мощностью, выходными параметрами, наборами сервисных функций и соответствующих условиям применения в разных областях техники.

### ВВЕДЕНИЕ

Источники вторичного электропитания (ИВЭП) типа AC/DC (AC/DC-преобразователи) составляют наибольшую часть рынка источников питания. Огромное влияние на развитие данного сегмента рынка оказывает телекоммуникационная отрасль.

Хотя общее потребление энергии в данной отрасли снижается, мощность типовых AC/DC-преобразователей в традиционном коммуникационном оборудовании не должна существенно измениться, а в сетевом оборудовании даже наблюдается тенденция к использованию более мощных ИВЭП с диапазоном выходных мощностей 50... 300 Вт.

Компания Artesyn Technologies (штаб-квартира находится в Бока Ратон, штат Флорида, США) является ведущим поставщиком современного оборудования силовой электроники и подсистем реального времени для телекоммуникационной отрасли. Компания предлагает заказчикам обширный ряд преобразователей типа AC/DC, DC/DC [1] и POL (point-of-load) [2] с высокими показателями качества для распределённых систем электропитания.

Данная статья посвящена импульсным преобразователям переменного напряжения в постоянное (AC/DC).

### ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ТРЕБОВАНИЯ

Компания Artesyn Technologies производит импульсные AC/DC-преобразователи средней и повышенной мощности (от 19,6 до 350 Вт), которые применяются в системах телекоммуникации, автоматического управления различными технологическими процессами, в медицинском и научном приборостроении, в промышленном оборудовании различного назначения и т.д. Все преобразователи данного типа характеризуются универсальным входом, что позволяет использовать их в любой стране мира от сетей переменного или постоянного тока. Большинство моделей с выходными мощностями выше 40 Вт имеют корректор коэффициента мощности (Power Factor Corrector), повышающий КПД и увеличивающий полезную мощность. Преобразователи соответствуют требованиям стандарта EN 61000-3-2 (ГОСТ Р 51317.3-2-99), устанавливающего пределы интенсивности гармонических составляющих потребляемого тока со второй по сороковую гармонику. Следует отметить, что ГОСТ Р 51317.3-2-99 действует в России с 1 января 2002 года. Этот стандарт распространяется на технические средства, максимальная величина потребляемого тока которых (по одной фазе) не превышает 16 ампер. Стандарт

ГОСТ Р 51317.3-2-99 введён методом прямого применения европейского стандарта EN 61000-3-2, который в свою очередь выработан Европейским комитетом по электротехнической стандартизации (CENELEC) на основе международного стандарта МЭК 61000-3-2-95.

По защите от поражения электрическим током ИВЭП общепромышленного применения фирмы Artesyn Technologies относятся к оборудованию класса I; защита от поражения электрическим током достигается:

- а) применением основной изоляции;
- б) наличием средств подключения к системе защитного заземления для тех токопроводящих частей, на которых может появиться опасное напряжение в случае пробоя основной изоляции.

Гальваническая изоляция выходных цепей питания от шин источника входной электроэнергии имеет электрическую прочность по напряжению до 3000 В (переменный ток), а гальваническая изоляция первичной цепи от корпуса выдерживает до 1500 В (переменный ток). Изделия фирмы Artesyn Technologies соответствуют требованиям международных стандартов безопасности EN 60950, VDE 0805, IEC 60950, UL 1950, CSA C22.2 No950 и прошли испытания в аккредитованной

лаборатории на устойчивость к основным опасным факторам (электробезопасность, пожаробезопасность, механическая безопасность, энергетическая опасность и др.) в соответствии со стандартом ГОСТ Р 50377-92 «Безопасность оборудования информационной технологии, включая электрическое конторское оборудование».

Импульсные ИВЭП содержат цепи с изменяющимся во времени током, поэтому являются источниками электромагнитных помех. Кондуктивные помехи (электромагнитные помехи, распространяющиеся по проводам и присутствующие на всех входных и выходных контактах) и уровень помех, излучаемых в питающую сеть, у источников Artesyn Technologies соответствуют стандарту EN 55022/11, FCC part 15 Level A. Распространение электромагнитных помех в пространстве (помехи излучения) вызывает появление электрического, магнитного и электромагнитного полей в ближней по отношению к источнику зоне. Напряжённость поля электромагнитных помех источников Artesyn Technologies измеряется на заданном расстоянии от ИВЭП и соответствует требованиям EN 55022/11, FCC part 15 Level A.

Проблема электромагнитной совместимости (ЭМС) является одной из актуальнейших в современной электронике, радиотехнике и электротехнике, а качество аппаратуры должно быть подтверждено соответствующими сертификатами в обязательном порядке [3]. Изделия фирмы Artesyn Technologies прошли сертификационные испытания в аккредитованной лаборатории безопасности и электромагнитной совместимости и имеют соответствующие сертификаты Госстандарта РФ.

Фирма Artesyn Technologies испытывает свои изделия на устойчивость к электромагнитным излучениям в соответствии с требованиями стандартов семейства EN 61000-4:

- EN 61000-4-2, Level 3 (для преобразователей серии NLP25 — Level 2) — устойчивость к воздействию электростатического разряда, возникающего в среде с низкой относительной влажностью, при использовании покрытий из искусственных волокон, одежды из синтетических материалов и т.п. (предельное напряжение 6 кВ и 4 кВ для Level 2, длительность фронта 1 нс);
- EN 61000-4-4, Level 3 — устойчивость к воздействию переходных на-

пряжений и пачек импульсов, возникающих в питающей сети при размыкании индуктивных нагрузок, размыкании контактов реле и т.п. (предельное напряжение 2 кВ, длительность фронта 5 нс);

- EN 61000-4-5, Level 3 — устойчивость к броскам напряжения, возникающим в питающей сети от импульсных источников питания, скачков параметров нагрузки, коротких замыканий или дуговых разрядов в системах заземления (предельное напряжение 2 кВ);
- EN 61000-4-3, Level 3 — устойчивость к воздействию электромагнит-

ных излучений от переносных радиоприёмников, стационарных радио- и телевизионных передатчиков, а также разнообразных источников электромагнитных волн в промышленности (напряжённость электрического поля 10 В/м по осям X и Y в диапазоне частот 28...1000 МГц);

- EN 61000-4-6, Level 3 — устойчивость к воздействию электромагнитного поля, создаваемого радиочастотными передатчиками, которое может действовать по всей длине кабелей, подключённых к устанавливаемому электрооборудованию; входные и выходные кабели могут служить пас-

Таблица 1. Основные характеристики AC/DC-преобразователей общепромышленного применения серий NLP и NFS

Серия	Выходная мощность, Вт	Диапазон напряжения питающей сети	Номинальные значения выходных питающих напряжений, В	Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм
NLP25	20...25	90...264 В переменного тока, 127...375 В постоянного тока	5, 12, 24, 48, 5/12, ±5/12, 5/±12	101,6×52,58×23,11
NFS25	25	80...264 В переменного тока, 120...370 В постоянного тока	5,1/12, 5,1/±12	127×76,2×30,48
NLP65-3300	33	85...264 В переменного тока, 120...370 В постоянного тока	3,3	127×76,2×32
NLP40	40...50	90...264 В переменного тока, 120...370 В постоянного тока	5, 12, 15, 24, 48, 5/12, ±12, 5/±15, 5/±12	107,95×63,5×29,21
NFS40	40...50	80...264 В переменного тока, 120...370 В постоянного тока	5,1, 12, 15, 24, 5,1/±12, 5,1/12/-5, 5,1/±15	127×76,2×30,48
NLP65-3334	50	85...264 В переменного тока, 120...370 В постоянного тока	4,5...5,5	127×76,2×32
NLP65-3304	57	85...264 В переменного тока, 120...370 В постоянного тока	5,1	127×76,2×32
NLP65-3322	60	85...264 В переменного тока, 120...370 В постоянного тока	5/24/12	127×76,2×32
NLP65	65...75	85...264 В переменного тока, 120...370 В постоянного тока (только для моделей -76xx)	3,3, 5, 12, 15, 24, 5/12, 5/24, 5/±12, 5/±15	127×76,2×32
NLP70	70	90...264 В переменного тока	5/3,3/12	139,7×76,2×32
NLS110	110	90...264 В переменного тока	5,1/±12/±24	177,8×107,95×32
NLP110	80...110	90...264 В переменного тока	5, 12, 24, 48, 3,3/5/12, 2,5/3,3/12, 3,3/±12, 5/±12	165,1×76,2×32
NFS110	80...110	85...264 В переменного тока, 120...370 В постоянного тока	5,1, 12, 15, 24, 5/5,1/±12, 5,1/±12/24, 5/5,1/±15	177,8×107,95×45,72
NLP150L (одноканальные/трёхканальные)	72,6...150	90...264 В переменного тока	3,3, 5,1, 24, 48, 5,1/3,3/24, 5,1/12/24	172,72×96,52×32
NLP150L (четырёхканальные)	150	90...264 В переменного тока	3,3/5,1/12/12 (изолированный выход)	198,12×96,52×32



сивными антеннами, если их протяжённость превышает несколько длин волн излучаемых радиочастот (напряжённость электрического поля 10 В/м в диапазоне частот 150 кГц...80 МГц).

Импульсные AC/DC-преобразователи имеют ряд общих характеристик. Суммарная нестабильность: ±2% для основного канала и ±5% для дополнительных каналов.

Температурная нестабильность: 0,02%.

Сервисные функции: плавный запуск, защита по току, защита от перенапряжения.

Эксплуатационные параметры:

- диапазон рабочих температур: от 0 до +50°C или от 0 до +70°C (зависит от серии);
- диапазон температур хранения от -40 до +70°C;
- относительная влажность в пределах 5...95% (без конденсации влаги);
- подъём над уровнем моря до 3050 м в рабочем состоянии и до 9150 м в нерабочем состоянии;
- устойчивость к вибрации до 2,4g (среднеквадратическое значение) в диапазоне частот 5...500 Гц;

● устойчивость к ударному воздействию по MIL-STD-810E (процедура 516.4 Part IV).

Среднее значение времени безотказной работы (MTBF, рассчитанный по MIL-HDBK-217F при +25°C) на примере ИВЭП серии NLP:

NLP25/ NLP40/ NLP65/ NLP70 — не менее 150000 ч;

NLP110/ NLS110 — не менее 220000 ч;

NLP150L — не менее 350000 ч (800000 ч по Bellcore).

Основные характеристики AC/DC-преобразователей для общепромышленного применения серий NLP и NFS компании Artesyn Technologies приведены в табл. 1.

Преобразователи переменного напряжения в постоянное серий NFS25/40, NAL25/40, NAN25/40, NFN25/40 хорошо знакомы российским специалистам.

Серия NFS была разработана в конце 80-х годов. Преобразователи этой серии представляют собой автогенераторную разновидность однотактной схемы с обратным включением диода и изменяющейся частотой переключения силового транзистора. По кондук-

тивным помехам данные изделия соответствуют требованиям стандарта EN 55022, Level A.

Сетевые преобразователи напряжения серии NFN были разработаны в начале 90-х годов; они имеют фиксированную частоту переключения силового транзистора и по кондуктивным помехам соответствуют требованиям стандарта EN 55022, Level B.

Серии преобразователей напряжения NAL и NAN были выпущены в 1994 году в ответ на потребности рынка в более дешёвых изделиях, аналогичных преобразователям серий NFS и NFN. Изделия серии NAL являются модификациями источников серий NFS, которые отличаются низкой стоимостью, но аналогично NFS соответствуют требованиям стандарта EN 55022, Level A; преобразователи серии NAN также являются модификациями изделий серии NFS, но по кондуктивным электромагнитным помехам соответствуют требованиям стандарта EN 55022, Level B.

Показатель уровня кондуктивных помех во многом определяет применение той или иной серии: преобразователи NFN и NAN предназначены для установки в жилых помещениях, офисах, на предприятиях лёгкой промышленности, в то время как преобразователи NFS и NAL предполагают использование в промышленных условиях.

В настоящее время преобразователи серий NAL, NAN, NFN снимаются с производства. На смену им пришли более совершенные изделия серии NLP, выполненные с применением новых схемотехнических решений и современной элементной базы. Новые изделия используют схемы управления импульсными источниками питания с фиксированной частотой преобразования и обратной связью по току. Применение интегральных микросхем (ИМС) ШИМ-контроллеров позволило достичь высокой надёжности преобразователей.

Далее в статье будут даны более подробные описания технических характеристик популярных серий преобразователей напряжения NLP65, NLS110, NLP150L и показаны особенности их применения.

### Серия NLP25

Серия ИВЭП NLP25 разработана для обеспечения питанием оборудования автономных маломощных сетей передачи данных (концентраторов, маршрутизаторов, торговых терминалов,



## БЕЗОПАСНОСТЬ И ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ



### СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСКРБЕЗОПАСНОСТИ

- Барьеры искробезопасности на стабилизаторах
- Барьеры безопасности с гальванической развязкой
- Системы сопряжения с промышленными сетями
- Устройства подавления высоковольтных импульсов напряжения в измерительных цепях
- Датчики во взрывобезопасном исполнении
- Средства контроля уровня
- Взрывозащищённая выносная система сбора данных (IS-RPI) для установки в зоне класса 1



Каталог на CD-ROM можно заказать БЕСПЛАТНО в компании ПРОСОФТ по факсу: (095) 234-0640 или на сайте: www.prosoft.ru

#123



ИВЭП серии NLP25

внешних накопителей на магнитных дисках, кабельных модемов) или оборудования, размещённого в ограниченном пространстве. Наличие выходного напряжения 5 В в одноканальной и многоканальных конфигурациях делает эти источники пригодными для различных микропроцессорных применений.

В условиях естественного конвекционного теплоотвода обеспечивается мощность 25 Вт, которая может достигать пикового значения 30 Вт в течение 60 с (при этом суммарная нестабильность выходного напряжения может превышать специфицированное значение).

Конструктивно ИВЭП данной серии оформлены в виде печатной платы, с одной стороны которой располагаются все основные компоненты, а с другой стороны — микросхема однотактного ШИМ-контроллера и элементы его «обвязки». Силовые полупроводниковые приборы установлены на общем теплоотводе (радиаторе).

Подключение внешних цепей осуществляется посредством электрических соединителей, которые выполнены



ИВЭП серии NLP40

в виде вилок, установленных на противоположных сторонах платы.

### Серия NLP40

Компактные ИВЭП серии NLP40 характеризуются отличными энергетическими и массо-габаритными показателями. Применение топологии Integrated Boost Flyback (IBF), которая была разработана и запатентована специалистами фирмы, повышает эффективность преобразования при полной нагрузке, что обеспечивает в результате значение удельной мощности 183 Вт/дм<sup>3</sup>. Более того, принудительный обдув небольшой интенсивности 0,54 м<sup>3</sup>/мин позволяет получить от ИВЭП выходную мощность до 50 Вт, что эквивалентно удельной мощности 232 Вт/дм<sup>3</sup>.

Полупроводниковые элементы схемы преобразователя защищены от чрезмерной нагрузки встроенными устройствами защиты от короткого замыкания (устройство переходит в циклический режим работы), перегрузки по напряжению (основной канал); порог срабатывания схемы защиты установлен на 125% номинального значения.



ИВЭП серии NLP65

Компоненты ИВЭП данной серии установлены на двух печатных платах: силовые компоненты методом монтажа в отверстия установлены на основной плате, а компоненты схемы управления установлены на отдельной плате.

Компактность конструкции делает ИВЭП серии NLP40 удобными для применения в коммуникационных системах и во всех тех случаях, когда из-за ограничения монтажного пространства не могут быть установлены изделия других серий с размерами 5×3".

Большой набор номиналов выходного напряжения способствует широкому применению NLP40 в составе систем маломощного питания различного назначения, включая многие промышленные применения.

### Серия NLP65

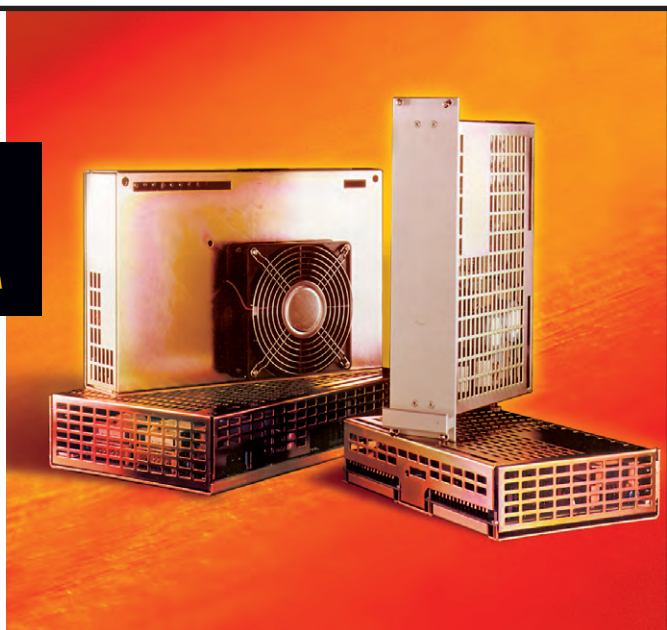
ИВЭП серии NLP65 разработаны для применения в маломощных сетях передачи данных и телекоммуникационных

**XP ZICON Electronics**

## НАДЁЖНАЯ СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

- Диапазон мощностей от 200 Вт до 2,2 кВт
- Широкий ряд номиналов входных и выходных напряжений
- Частота сети переменного тока от 10 Гц до 1 кГц
- Защита от короткого замыкания, перенапряжений, перегрева
- Коррекция коэффициента мощности
- Резервирование, «горячая» замена, параллельное включение
- Среднее время наработки на отказ не менее 150 тысяч часов
- Температурный диапазон от -20 до +70°C

Подробности на [www.zicon.ru](http://www.zicon.ru)



#223

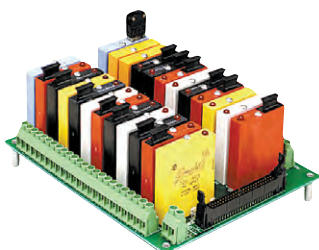
17





## КАЧЕСТВО, НА КОТОРОЕ МОЖНО ПОЛОЖИТЬСЯ

### Дискретные и аналоговые модули УСО с гальванической развязкой



#### Дискретные входы/выходы

- постоянный/переменный ток, «сухой» контакт

#### Аналоговые входы/выходы

- ТС, ТЭП, унифицированный токовый сигнал 4...20 мА, 0...20 мА, 0...5 В, 0...10 В, ±10 В

*Дискретные модули имеют температурный диапазон -40...+100°C*

### Новые двухканальные модули серии 70L/73L



- удобны в замене и установке
- более экономичны по сравнению с модулями 73G/G5
- два канала в одном модуле
- совместимы с платами серии UNIO-96/48
- возможность самоидентификации модулей в системе

*Все модули имеют температурный диапазон -40...+85°C*

### Клавиатуры и клавиатурные модули с повышенной степенью защиты, предназначенные для эксплуатации в промышленных условиях



- повышенный ресурс: до 3 000 000 срабатываний для каждой кнопки
- хороший тактильный эффект
- разнообразные варианты монтажа
- доступны модули с подсветкой и с экранированием от электромагнитного и высокочастотного излучений

### Оптические компактные поворотные шифраторы



- шифраторы приращений со сплошным и полым валом
- до 1024 квадратурных периодических последовательностей импульсов/оборот
- разнообразные исполнения выходных каскадов
- ресурс до 1 млрд. оборотов

системах, однако совокупность их параметров обеспечивает соответствие требованиям гораздо более широкого круга применений, в том числе и в составе промышленного оборудования.

Небольшая высота (всего 32 мм) позволяет устанавливать ИВЭП в конструктивы 1U. При естественном конвекционном теплоотводе в нагрузке обеспечивается мощность 65 Вт. Использование принудительного обдува со скоростью воздушного потока 0,75 м/с увеличивает значение выходной мощности до 75 Вт. Каждая модель серии имеет вариант исполнения с корректором коэффициента мощности, обеспечивающим соответствие требованиям стандарта EN 61000-3-2 (ГОСТ Р 51317.3.2-99). По заказу поставляются ИВЭП, установленные в кожух с сетевым соединителем ИЕС и выносными соединителями на жгуте длиной 125 мм; также возможна поставка разнообразных установочных наборов и кожухов, обеспечивающих простоту и удобство монтажа изделий в аппаратуре.

Например, защёлкивающийся кожух (snap-on-cover) NLP65С предназначен для предотвращения контакта с деталями, находящимися под опасным напряжением, а монтажный кронштейн NLP65МВ служит для фиксации преобразователя в аппаратуре.

Основой импульсных источников питания серии NLP65 служит однотактный обратногоходовой преобразователь напряжения, или иначе — структура с обратным включением диода. Однотактные обратногоходовые преобразователи (ООП) напряжения в настоящее время получили широкое распространение, так как их применение в устройствах питания малой и средней мощности обеспечивает соотношение стоимость—качество, наиболее близкое к оптимальному, благодаря простой схеме и небольшому числу реактивных компонентов. Регулирование выходного напряжения осуществляется методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ) с постоянной рабочей частотой (100 кГц), а также посредством обратной связи по напряжению и дополнительной обратной связи по току дросселя (ДОСТД — current mode). Для реализации управления применяется специализированный ИМС однотактного ШИМ-контроллера AS3842В (ASTEC Semiconductor). Подробно с техническими характеристиками современных ШИМ-контроллеров можно ознакомиться в [4], [5]. Необходимо отметить, что применение

#271

Подробности на [www.grayhill.ru](http://www.grayhill.ru)

ШИМ-контроллера с ДОСТД позволяет существенно повысить быстродействие ИВЭП за счёт переноса одного из полюсов передаточной функции в область высоких частот за частоту среза разомкнутого контура регулирования напряжения, что обеспечивает собственную устойчивость системы.

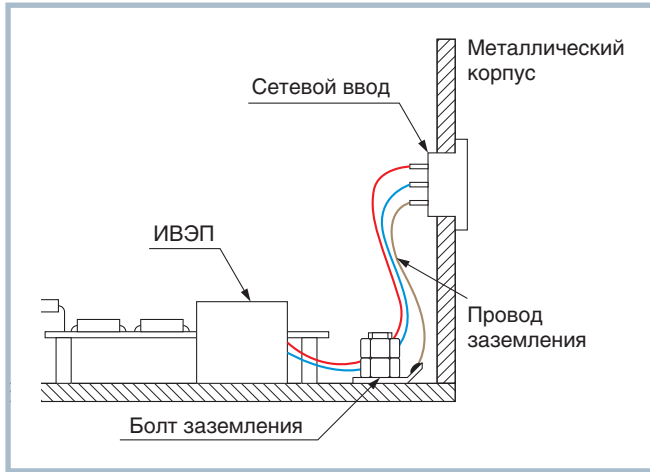


Рис. 1. Пример установки ИВЭП в металлическом шасси

Патентованная схема пассивного корректора коэффициента мощности (КМ) обеспечивает соответствие требованиям стандарта EN 61000-3-2, устанавливающего пределы интенсивности гармонических составляющих потребляемого тока со второй по сороковую гармоники [6].

Схема обеспечивает  $KM=0,75$ . В недалёком прошлом считалось, что если источник питания имеет высокое значение КМ (более 0,9), то он автоматически удовлетворяет требованиям по допустимому уровню вносимых высших гармоник тока сети. Поэтому значение КМ выше 0,9 было для источников питания основным критерием соответствия требованиям стандарта EN 61000. Однако электрооборудование со скромным значением КМ (около 0,75) тоже может соответствовать этому стандарту при условии корректной реализации ограничения уровней гармонических составляющих входного тока.

Дополнительно с решениями проблемы коррекции КМ можно ознакомиться в [7], [8].

Зачастую разработчики системы предварительно испытывают ИВЭП на стенде, для того чтобы получить представление о том, плохи или хороши характеристики отдельно взятого источника по кондуктивным помехам. Однако результаты этих испытаний могут оказаться бесполезными или несущественными после установки ИВЭП в систему и связанного с этим изменения характеристик помех из-за влияния окружающего металла, близости других коммутационных устройств, изменяющихся нагрузок и т.д.

В том случае когда ИВЭП установлен в металлическом шасси, он должен быть подсоединён к контуру заземления через заземляющий болт шасси или корпуса, как это показано на

рис. 1. Это необходимо, чтобы обеспечить защиту оператора от поражения электрическим током, возникающим при срабатывании автоматического выключателя в случае пробоя основной изоляции ИВЭП. Для того чтобы разрабатываемая система с ИВЭП соответствовала требованиям по уровню кондуктивных помех, здесь также необходимо использовать заземляющий дроссель, который обычно устанавливается последовательно в цепи подключения к контуру заземления. Такое решение способствует подавлению вы-

сокочастотных сигналов, которые наводятся на провод линии заземления.

Стандарты регламентируют уровень низкочастотных помех системы по величине излучённых обратно в первичную сеть помех, которая измеряется на входных контактах системы. Поэтому для уменьшения помехи в точке измерения рекомендуется размещать заземляющий дроссель в непосредственной близости к входным контактам питающей сети (сетевой ввод) и не далее места подсоединения провода заземления к шасси.

Если установить дроссель на входе самого ИВЭП, то отрезок заземляющего провода от ИВЭП до сетевого ввода будет выполнять роль антенны, которая принимает все электромагнитные помехи системы. Такая ситуация неприемлема, особенно для систем с металлическим корпусом, где большая часть помех излучения от ИВЭП и других тактируемых и коммутационных устройств отражается обратно в систему.

Помимо подключения дросселя заземления разработчик может применять другие методы, обеспечивающие системе соответствие требованиям к уровню кондуктивных помех.

Наиболее рациональный метод уменьшения помех — разместить

## НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

### Модуль центрального процессора Fastwel сломать не удалось

В феврале 2003 были проведены испытания механических характеристик флагманского продукта компании Fastwel — модуля центрального процессора CPC105 (CPU686).

Исследовались его вибростойкость, устойчивость к одиночным и многократным ударам и вибропрочность. В процессе испытаний на вибростойкость и устойчивость к ударам производился контроль функционирования и текущей работоспособности изделия. Модуль находился во включённом состоянии, к нему подключались периферийные устройства, на которых отображалось текущее состояние модуля.

Результаты тестов показали, что продукция компании Fastwel отвечает высоким требованиям в части механических воз-

действий. После многочасовых испытаний было установлено, что вибростойкость составляет 5g (метод качания частоты от 10 до 500 Гц), устойчивость к многократным ударам (4000 ударов в 6 направлениях с частотой 80 уд./мин) составляет 50g. А к одиночным ударам модуль устойчив при пиковом ускорении в 100g, что значительно превышает любые воздействия, которым изделие может подвергнуться в процессе транспортировки и монтажа.

Испытания на вибропрочность (модуль находился в выключённом состоянии, контроль функционирования производился после выполнения ударных воздействий) показали и вовсе потрясающие результаты: модуль Fastwel выдерживает одиночные удары с ускорением 1000g. С протоколом испытаний можно ознакомиться на сайте компании Fastwel ([www.fastwel.ru/protokol.htm](http://www.fastwel.ru/protokol.htm)) ●





ИВЭП как можно ближе к точке ввода в систему напряжения сети переменного тока. Очевидно, что не только заземляющий провод может «собирать» помехи, но и все провода сетевого шнура подвержены их воздействию. Поэтому в первую очередь необходимо осуществлять ввод сетевого напряжения в ИВЭП коротким шнуром.

Другим методом является установка помехоподавляющего фильтра, но в этом случае разработчик должен обеспечить его правильный монтаж, чтобы избежать наводок в проводах сетевого шнура. Примеры различных способов установки фильтра показаны на рис. 2.

Установка фильтра вблизи точки, в которой сеть переменного тока входит в систему, минимизирует наводки.

Производители ИВЭП часто сталкиваются с тем, что разработчики не используют системный подход к решению проблем электромагнитного излучения (ЭМИ), и считают, что эти проблемы концентрируются только вокруг ИВЭП. Тем не менее, и на это необходимо обратить особое внимание, именно система, а не входящий в её состав ИВЭП, должна соответствовать требованиям стандартов к уровню электромагнитных кондуктивных помех.

Таким образом, проблемы ЭМИ и соответствия излучаемых помех действующим стандартам надо рассматривать только на уровне всей системы и решать с использованием известных методов на основе фильтрации помех, а также реализации специальных мер по заземлению, размещению и коммутации ИВЭП внутри системы.

Поставляются ИВЭП серии NLP65 с 1997 года и, как показывает опыт эксплуатации, зарекомендовали себя с самой лучшей стороны.

Применение специализированных ИМС управления позволило упростить

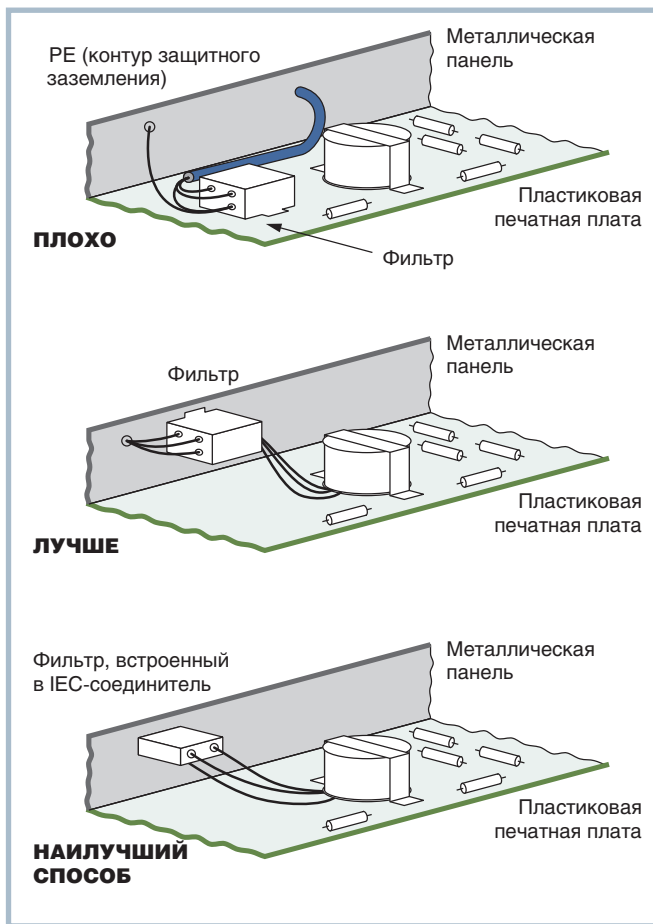


Рис. 2. Примеры установки помехоподавляющих фильтров

конструкцию импульсных источников серии NLP65, уменьшить их размеры и стоимость, а также достичь высокой степени повторяемости при серийном производстве разных моделей серии и высокой надёжности данных AC/DC-преобразователей. Это справедливо также по отношению к ИВЭП серий NLP40, NLP70, NLS110, NLP110, NLP150L.

### Серия NLP70

Серийное производство трёхканальных ИВЭП серии NLP70-9693 началось осенью 1999 года. Два выходных канала с номинальными напряжениями 5 В и 3,3 В предназначены для питания логических схем, а канал 12 В обеспечивает питанием пиковые нагрузки, такие как термографические печатающие устройства, приводы и электродвигатели вентиляторов.

Выходная мощность при естественном конвекционном теплоотводе составляет 52,5 Вт; обдув принудительным потоком воздуха небольшой интенсивности позволяет получить до 70 Вт. Встроенный корректор КМ обеспечивает соответствие требованиям к интенсивности гармонических составляющих потребляемого тока.

Применение динамического распределения тока (Dynamic Current Allocation) позволяет на одном из каналов (+5 В или 3,3 В) увеличивать ток нагрузки до 13 А при условии, что суммарный выходной ток не превысит 15 А. Это свойство обеспечивает разработчикам гибкость при выборе низковольтных логических ИМС и создаёт возможность для перехода на более низковольтные ИМС с меньшим энергопотреблением.

Первоначально данный ИВЭП разрабатывался для применений в составе сетевого оборудования с установкой в блоках или стеллажах высотой 1U, в которых имеются устройства с импульсным потреблением тока, такие как концентраторы, маршрутизаторы, коммутаторы локальных сетей. Изделия серия NLP70 также используются в оборудовании передачи данных по волоконно-оптическим каналам, RAID-контроллерах, периферийных запоминающих устройствах и находят массовое применение в устройствах для печати и взвешивания, в игровых и раздаточных автоматах и т.п.

Внешний вид ИВЭП NLP70-9693 показан на рис. 3.

### Серия NLP110

Представленные в мае 1999 года ИВЭП серии NLP110 были первыми 110-ваттными источниками с низковольтными выходными каналами, которые соответствуют требованиям стандарта EN 61000-3-2.

Применения ИВЭП этой серии аналогичны применениям изделий серии NLP70. Именно в серии NLP110 была впервые использована схема динамического распределения тока. Эта схема позволяет в трёхканальных моделях получать максимальное значение тока нагрузки 20 А для канала 3,3 В и 18 А для канала 5 В при условии, что суммарный ток нагрузки в этих каналах не превысит 22 А. Размеры основания платы NLP110 практически равны размерам 65-ваттного ИВЭП, но немного длиннее (на 38 мм).

Появление коммутаторов и маршрутизаторов с развитыми логическими возможностями привели к тому, что потребовались источники низковольтного питания большой мощности. Таким образом, развитие сетевых технологий во многом определило необходимость разработки ИВЭП серии NLP110.

Устройства RAID также являются объектами потенциального приме-

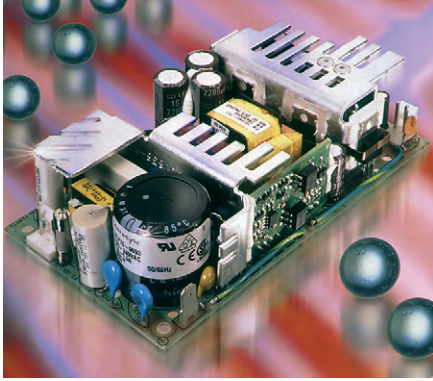


Рис. 3. Внешний вид сетевого источника вторичного электропитания NLP70-9693

ния NLP110, чему способствуют номиналы выходных напряжений этих ИВЭП. Другой областью их применения является электропитание пиковых нагрузок, таких как термографические печатающие устройства, приводы, 12/24-вольтовые электромоторы и др.

Некоторые модели (NLP110-9608, NLP110-9695) имеют «плавающий» 12-вольтовый канал, на котором установкой переключки можно получить выходное напряжение  $-12$  В.

Выходная мощность NLP110 при естественной конвекции лежит в диапазоне от 75 до 105 Вт. Использование принудительного обдува небольшой интенсивности (1,5 м/с) позволяет увеличить максимальную выходную мощность до 110 Вт (многоканальные модели). При интенсивности обдува 0,75 м/с можно увеличить максимальную выходную мощность до 105 Вт для многоканальных моделей и до 110 Вт для одноканальных моделей.

Сервисные функции источников данной серии включают защиту от короткого замыкания (циклический режим работы) и защиту от перегрузки по напряжению.

На рис. 4 показан внешний вид ИВЭП открытого типа серии NLP110.

### Серия NLS110

Компактный четырёхканальный ИВЭП модели NLS110-9602 предназначен для обеспечения питанием низковольтной аппаратуры с импульсным потреблением тока. Выходная мощность при естественном конвекционном теплоотводе составляет 80 Вт и может быть увеличена до 110 Вт благодаря использованию принудительного обдува небольшой интенсивности (0,75 м/с). Встроенный корректор коэффициента мощности обеспечивает соответствие требованиям стандарта EN 61000-3-2 (ГОСТ Р 51317.3-2-99).

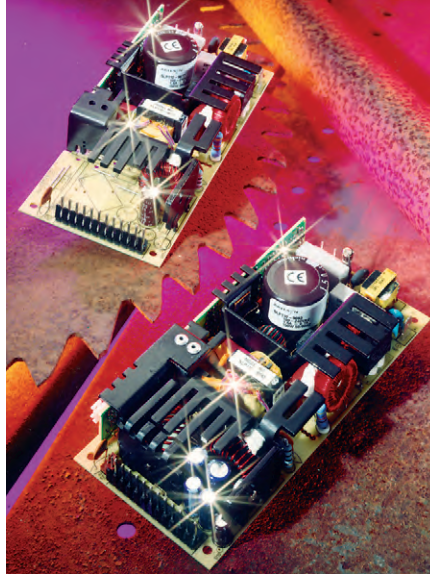


Рис. 4. Внешний вид ИВЭП серии NLP110

ИВЭП имеет номинальные значения выходного напряжения  $+5,1$  В,  $+24$  В,  $+12$  В и  $-12$  В с максимальными токами нагрузки 10 А, 4,5 А, 5 А и 1 А соответственно. Впрочем, данный источник способен обеспечивать в нагрузке и более высокие пиковые значения токов: например, выходной канал 5,1 В может выдавать в нагрузку в течение 1 минуты ток величиной до 20 А при условии, что полная пиковая мощность не превышает 110 Вт. В силу этого применение ИВЭП серии NLS110 является чрезвычайно эффективным решением для обеспечения питанием оборудования, оснащённого маломощными электромоторами, силовыми приводами или соленоидами.

ИВЭП имеет универсальный вход с диапазоном изменения напряжения питающей сети 90...264 В переменного тока и пределами изменения частоты 47...440 Гц. Выходной канал 5,1 В защищён от перенапряжения, а все четыре канала защищены от короткого замыкания в нагрузке.

Более детальная информация об особенностях серии NLS110 содержится в [9].

Поставки ИВЭП серии NLS110 начались с апреля 2001 года. По схемотехнике и эксплуатационным особенностям они во многом схожи с ИВЭП серии NLP150L.

### Серия NLP150L

Эта серия включает в себя одноканальные, трёхканальные и четырёхканальные преобразователи с выходными мощностями от 110 до 150 Вт. Все модели конструктивно оформлены в виде компактных конструкций открытого типа, предназначенных для монтажа на шасси. Небольшая высота конструкций (всего 32 мм) позволяет устанавливать их на стеллажах и в блоках высотой 1U. Встроенный корректор коэффициента мощности обеспечивает соответствие требованиям стандарта EN 61000-3-2 (ГОСТ Р 51317.3-2-99). ИВЭП серии NLP150L специально разработаны для обеспечения питанием телекоммуникационного оборудования нового поколения, содержащего логические схемы и характеризующегося импульсным потреблением тока.

Одноканальные модели, каналы  $V_A$  и  $V_B$  трёхканальных и четырёхканальных моделей поддерживают параллельный режим работы, что позволяет уменьшать номенклатуру применяемых ИВЭП за счёт параллельного включения унифицированных блоков питания, повышать надёжность аппаратуры, используя принципы резервирования отдельных блоков питания. Выпускаемые в настоящее время модели ИВЭП серии NLP150L представлены в табл. 2.

При естественном конвекционном теплоотводе обеспечивается выходная мощность до 110 Вт, применение принудительного обдува небольшой интенсивности (1,5 м/с) позволяет увеличить предел выходной мощности до 150 Вт. ИВЭП характеризуются

Таблица 2. Модели ИВЭП серии NLP150L

Шифр модели	Номинальные значения выходных напряжений
NLP150L-9653	3,3 В
NLP150L-9655	5,1 В
NLP150L-9656	12 В
NLP150L-9658	24 В
NLP150L-9659	48 В
NLP150L-96T536	5,1 В, 3,3 В, 12 В
NLP150L-96T658	+12 В, +5,1 В, +24 В
NLP150L-96Q5366	+5,1 В, +3,3 В, +12 В, 12 В (изолированный канал)



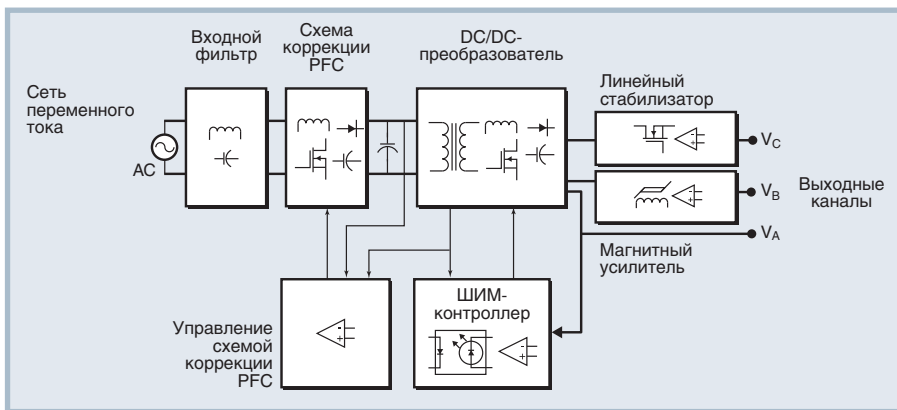


Рис. 5. Структурная схема ИВЭП серии NLP150L

типичным значением КПД 73% и при 150-ваттной мощности нагрузки в случае прерывания подачи входной энергии поддерживают выходное напряжение в течение 20 мс (это необходимо для организации перехода на питание от резервной сети; средства обнаружения перерывов в энерго-снабжении являются стандартными). Пульсация выходных напряжений основных каналов составляет 50 мВ (двойная амплитуда). Низковольтные каналы ИВЭП серии NLP150L характеризуются хорошим показателем времени отклика, что делает эти источники идеальными для применений в оборудовании с импульсными изменениями тока; выходное напряжение имеет максимальное отклонение 5% от номинального значения и восстанавливается до 1% от номинального значения в течение 1 мс при изменении тока нагрузки от 75 до 100% с шагом 0,1 А/мкс.

Структурная схема трёхканального ИВЭП серии NLP150L приведена на

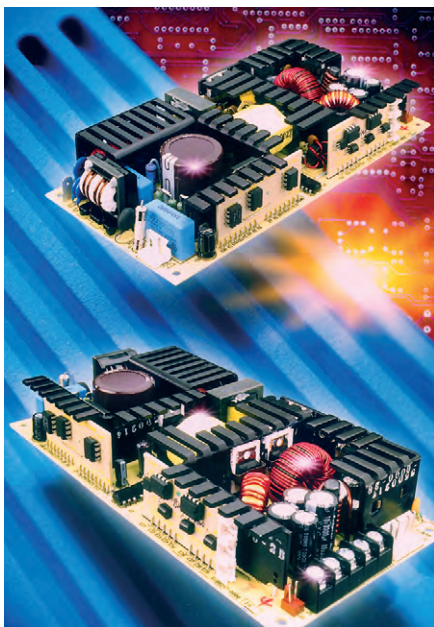


Рис. 6. Внешний вид ИВЭП серии NLP150L

рис. 5. Входной фильтр подавляет синфазные и несимметричные помехи, неизбежно возникающие при работе преобразователя. Активная высокочастотная схема коррекции (PFC) формирует синусоидальную кривую входного тока, а также стабилизирует своё выходное напряжение, которое поступает на DC/DC-преобразователь, входящий в состав ИВЭП и обеспечивающий гальваническое разделение между входными и выходными цепями и стабилизацию выходного напряжения основного канала  $V_A$ . Встроенный DC/DC-преобразователь использует ставшую классической широтно-импульсную модуляцию с постоянной рабочей частотой, обратной связью по напряжению и дополнительной обратной связью по току дросселя. Напряжение второго выходного канала ( $V_B$ ) с высоким значением тока нагрузки стабилизируется магнитным усилителем, использующим магнитный сердечник с прямоугольной петлёй гистерезиса. Выходное напряжение третьего канала ( $V_C$ ) стабилизируется линейным компенсационным стабилизатором, состоящим из транзистора типа MOSFET и обратной связи по напряжению, которая передаёт изменения выходного напряжения на регулирующий транзистор. Транзистор MOSFET в этом канале работает в линейном режиме. Для гальванической

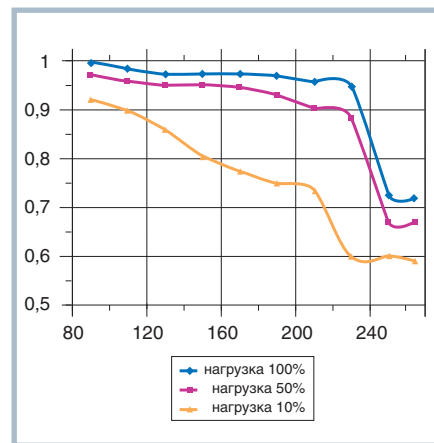


Рис. 7. Типовые значения КМ при различных нагрузках (ИВЭП серии NLP150L)

развязки цепей обратной связи применяются оптроны. В четырёхканальных моделях выходное напряжение четвёртого канала стабилизируется специальным регулятором ЗТ.

Внешний вид ИВЭП серии NLP150L показан на рис. 6.

### Входной ток

Типовые значения входных токов при различных напряжениях питающей сети переменного тока представлены в табл. 3.

Необходимо отметить, что схема коррекции обеспечивает пределы интенсивности гармонических составляющих потребляемого тока в соответствии с требованиями стандарта EN 61000-3-2, но не обеспечивает высокое значение коэффициента мощности для каждого из всех возможных сочетаний входных напряжений и токов нагрузки. Тенденция такова, что чем ниже значение напряжения питающей сети и выше ток нагрузки, тем выше значение коэффициента мощности. График на рис. 7 показывает типовые значения КМ при нагрузках 10, 50 и 100%.

Максимальное значение тока при первичном включении ИВЭП серии NLP150L в условиях действия различных по значению напряжений питающей сети не превышает значений, приведенных в табл. 3.

Таблица 3. Действующие и предельно допустимые значения входных токов ИВЭП серии NLP150L при различных напряжениях питающей сети

Действующее значение входного напряжения сети переменного тока	Действующее значение входного тока	Выходная мощность	Предельно допустимое значение пускового тока
90 В	2,55 А	150 Вт	14 А
120 В	1,95 А	150 Вт	18 А
230 В	1,1 А	150 Вт	35 А
264 В	1,6 А	150 Вт	40 А

## Минимальные значения токов нагрузки

Для обеспечения корректной стабилизации выходного напряжения к AC/DC-преобразователям серии NLP150L предъявляются особые требования по минимальному значению токов нагрузки. Если нагрузка им не соответствует, конвертер не выйдет из строя, но не гарантируется сохранение специфицированных рабочих параметров.

При отсутствии возможности выполнить требования по минимальным значениям тока нагрузки могут быть применены эквиваленты нагрузок.

## Тепловые режимы

При работе с полной нагрузкой для ИВЭП серии NLP150L допускается максимальное значение температуры окружающего воздуха  $+50^{\circ}\text{C}$ . При температуре выше  $+50^{\circ}\text{C}$  (до  $+70^{\circ}\text{C}$ ) необходимо снижать выходную мощность на 2,5% на каждый градус повышения температуры.

Как уже было отмечено, применение принудительного обдува с интенсивностью 1,5 м/с повышает выходную мощность до 150 Вт. Охлаждающий эффект зависит от направления воздушного обдува. Как показано на рис. 8, рекомендуемое направление воздушного потока — с длинной стороны ИВЭП, причём оптимальным является направление со стороны двух вертикально установленных плат управления. Направление воздушного потока, перпендикулярное любой из коротких сторон источника, использовать не рекомендуется, потому что здесь установлены компоненты, которым достаточно минимального воздушного потока и которые подвергаются небольшому термическому воздействию.

## Защита от перегрузки по току

ИВЭП серии NLP150L, несмотря на наличие схемы ограничения тока, не обеспечивают контролируемой защиты от перегрузки по току нагрузки. Отключение выхода происходит в том случае, когда полная выходная мощность достигает примерно 115% номинального значения. Перегрузка в течение протяжённого периода времени может привести источник к преждевременному, но безопасному выходу из строя (без возго-

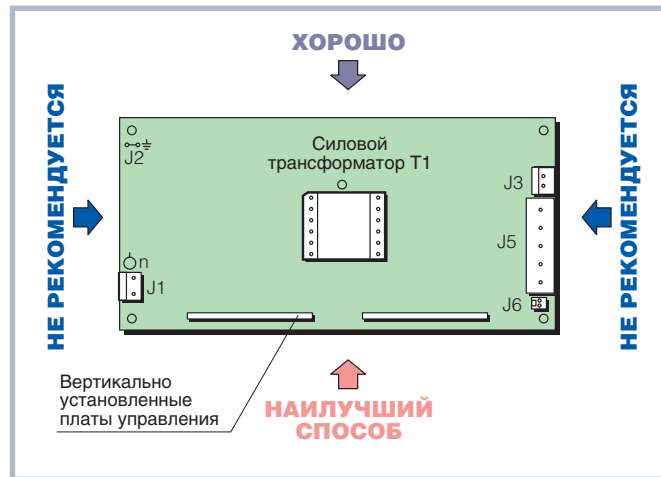


Рис. 8. Направления воздушного потока принудительного обдува

рения или опасности поражения электрическим током).

## Защита от превышения выходного напряжения

В состав ИВЭП серии NLP150L включены устройства защиты от превышения выходного напряжения для основного и второго каналов. Защита от превышения выходного напряжения срабатывает в тех случаях, когда выходное напряжение достигает значений в диапазоне от 115 до 135% номинального значения.

## Защита от короткого замыкания

Выходные каскады изделий NLP150L защищены от отказа по причине короткого замыкания (определяется сопротивлением нагрузки, меньшим или равным 0,1 Ом) в течение неограниченного периода времени благодаря циклическому режиму работы.

## Параллельная работа

Режим токового распределения обеспечивается только в каналах  $V_A$  и  $V_B$  (основной и второй выходные каналы). Один общий провод используется для обеспечения равномерного распределения тока нагрузки между модулями. Для работы в параллельном режиме рекомендуется применять блокирующие диоды, включённые по схеме «ИЛИ» (O-ring диоды). Цепи выносной (внешней) обратной связи необходимо подключать к катодной части блокирующих диодов.

## Внешняя обратная связь

Цепями внешней обратной связи снабжены основной и второй выходные каналы источников серии NLP150L. Благодаря внешней обрат-

ной связи шины питания, соединяющие ИВЭП с нагрузкой, оказываются как бы внутренней частью ИВЭП (напряжение обратной связи снимается непосредственно с нагрузки, что позволяет компенсировать падение напряжения на этих шинах величины до 0,4 В).

## Сигнал аварийного состояния напряжения питающей сети

Для сообщения о состоянии напряжения первичной сети предусмотрен специальный сигнал. При нормальном состоянии напряжения этот сигнал имеет устойчивый уровень 5,1 В. С началом уменьшения входного напряжения формируется низкий уровень сигнала состояния с нагрузочной способностью 50 мА. Сигнал формируется по меньшей мере за 5 мс до того, как основные каналы ( $V_A$  и  $V_B$ ) выйдут из режима стабилизации.

ИВЭП серии NLP поставляются с 2001 года.

Более подробно с особенностями эксплуатации изделий серии NLP150L можно ознакомиться в руководствах по применению [10], [11].

## Серия SMP350

ИВЭП серии SMP350 обеспечивают выходную мощность 350 Вт при интенсивности принудительного обдува 1,75 м/с, имеют четыре выходных изолированных канала; схема коррекции КМ обеспечивает соответствие требованиям стандарта EN 61000-3-2. Компактная конструкция открытого типа имеет габаритные размеры  $127 \times 254 \times 44,5$  мм; удельная мощность составляет  $238,4$  Вт/дм<sup>3</sup>, типовое значение КПД равно 75%. Основной канал способен выдать в нагрузку 250 Вт, а три дополнительных канала могут распределить между собой до 220 Вт. Однопроводное токовое распределение между выходами рассчитано на ток более 15 А.

Использованию SMP350 в различных применениях способствует наличие широкого набора сервисных функций: внешняя обратная связь, дистанционное отключение выходных каналов, регулирование выходного напряжения посредством внешнего потенциометра и внешнего напряжения, логические сигналы статуса вы-



Учебный центр ПРОСОФТ приглашает  
на **КУРСЫ ПО ПРОГРАММНЫМ  
И АППАРАТНЫМ СРЕДСТВАМ АСУ ТП**



**ВЫ  
СМОЖЕТЕ** \_\_\_\_\_  
**сделать работу более  
продуктивной!**

**АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ**

- построение современных систем сбора данных и управления;
- объединение оборудования различных производителей в одну систему;
- методы работы с основными типами промышленных сетей.

Обучение проходит на действующих стендах, собранных на базе изделий Octagon Systems, Siemens, Fastwel, Advantech, Wago и Grayhill.



**ВЫ  
УЗНАЕТЕ,** \_\_\_\_\_  
**как сэкономить  
при создании  
реальных проектов!**

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ АСУ ТП НА БАЗЕ GENESIS32**

- методика разработки программных средств человеко-машинного интерфейса;
- разработка промышленных систем архивирования данных;
- создание систем контроля событий и тревог.

Слушатели имеют возможность самостоятельно пройти все этапы создания и программирования АСУ ТП на основе реального оборудования.



**ВЫ  
НАУЧИТЕСЬ** \_\_\_\_\_  
**использовать  
одну из лучших ОС РВ  
на одном из лучших  
контроллеров!**

**УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА ОС РВ QNX  
НА ОДНОПЛАТНЫХ КОМПЬЮТЕРАХ**

- принципы встраивания операционной системы реального времени QNX в промышленное оборудование.

Обучение осуществляется специалистами компании SWD на примере оборудования Fastwel.



С февраля 2003 г. в программе курсов новые темы, а также новая седьмая версия SCADA-системы GENESIS32.



ходного напряжения и напряжения первичной сети, защита выходных каналов от перегрузки по току, перенапряжения и короткого замыкания в нагрузке.

Источники СМР350-9604 находят широкое применение в различных видах техники, включая сетевые концентраторы, маршрутизаторы и файловые серверы, графические рабочие станции, системы обработки изображений, устройства хранения информации большой ёмкости, коммуникационные системы, торговые терминалы, промышленное и испытательное оборудование.

Поставляются ИВЭП данной серии с января 1998 года. Их основные технические параметры на примере изделия СМР350-9604 отражает табл. 4.

**СЕРИЯ CVN300**

Наиболее популярным изделием данной серии является ИВЭП CVN300-96P01A, разработанный для применения в коммуникационных системах и соответствующий требованиям к сетевым ИВЭП Intel Server Systems Infrastructure (SSI). Корпус этого источника с габаритными размерами 86×150×140 мм выполнен в соответствии со стандартным форм-фактором ATX (рис. 9), но отличается большим числом периферийных и дополнительных соединителей, которые позволяют конфигурировать питание для нужд разнообразных серверных, коммуникационных или компьютерных систем. ИВЭП оснащён внутренней системой охлаждения с сигналами мониторинга вентилятора для внешней диагностики и управления его работой; имеет пять выходных каналов с номиналами напряжений +5, +12, +3,3, -12 В и 5 В (SB), которые совместимы с токами нагрузки микропроцессорных платформ, применяемых в серверных системах. Внешняя обратная связь канала +3,3 В через специальный контакт в дополнительном соединителе позволяет сконфигурировать систему с жесткой стабилизацией выходного напряжения. Внешняя обратная связь предусмотрена также на каналах +5 В и +12 В и подключается к выходу основного соединителя.

ИВЭП обладает защитой от перенапряжения и перегрузки по току, реализует внутреннюю и внешнюю функции управления вентилятором с блокировкой, формирует сигналы статуса вы-

**ProSoft** ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

**Звоните и записывайтесь на курсы!**

Наш телефон: (095) 234-06-36  
Подробности на [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

#26

Таблица 4. Основные технические параметры ИВЭП SMP350-9604

Номинальное значение выходного напряжения, В	Тип канала	Ток нагрузки, А		Общая пульсация (от пика до пика), мВ	Суммарная нестабильность выходного напряжения	Порог срабатывания защиты от перенапряжения, В	Диапазон регулирования выходного напряжения
		Мин.	Макс.				
5	Основной	0	50	50	±1%	5,75...6,75	+10...-5%
3,3	Дополнительный 1	1,0	20	50	±1%	4,15...4,35	+20...-5%
12	Дополнительный 2	1,0	10	120	±1%	13,2...14,5	±5%
12	Дополнительный 3	0,5	5,0	120	±5%	12,6...15,2	Отслеживается каналом 2



Рис. 9. Внешний вид импульсного ИВЭП CVN300-96P01A

ходных напряжений, совместимые с АТХ-стандартами.

Серия CVN300 предназначена главным образом для компьютерных применений с акцентом на серверные системы. Наиболее типичным применением являются серверы начального уровня с высокими требованиями к надёжности (значение MTBF, рассчитанное по MIL-HDBK-217F при полной нагрузке и рабочей температуре 50°C — 100 000 часов). Изделия серии CVN300 используются и в других видах техники, в основном там, где необходимы высокая надёжность, многоканальность, большое значение КПД (70%): в коммутаторах и маршрутиза-

торах, промышленно-испытательном оборудовании, системах хранения информации и в других ответственных приложениях.

Источник CVN300-96P01A поставляется с июля 2000 года. Его основные технические параметры представлены в табл. 5. а более подробно с ними можно ознакомиться в [12].

### СЕРИИ AFE1200 И AFE2000 ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

AC/DC-преобразователи серий AFE1200 и AFE2000 предназначены для формирования из напряжения первичной сети напряжения промежуточной шины на основе выпрямления, фильтрации и стабилизации. Изделия обеих серий характеризуются обширным набором конфигурационных и управляющих средств для обеспечения широких возможностей по комплексованию систем и управлению электропитанием. Предназначенные в основном для применений в системах обработки информации, сетях передачи данных и средствах связи, которые используют распределённые системы электропитания, изделия серий AFE1200/2000 обладают возможностью токового распределения и поддерживают режим «горячей» замены для минимизации времени простоя системы.

Семейство силовых стеллажей для монтажа в стойки (AFS2400/4800/6000) обеспечивает конфигурирование сложных источников питания для при-

менений, требующих больших мощностей и высоконадёжных систем питания (N+1 резервирование). Стеллажи имеют соединители для подключения сетевого напряжения и автоматические выключатели для каждого размещённого внутри стеллажа модуля. Силовые стеллажи AFS2400-2U2P высотой 2U вмещают два модуля AFE1200; в стеллажах AFS4800-4U4P (высота 4U) можно установить четыре модуля AFE1200. В силовых стеллажах AFS6000-4U3P и AFS4000-3U2P можно разместить соответственно три и два модуля серии AFE2000. Габаритные

300-летие Санкт-Петербурга

**Фирмой ПРОСОФТ  
готовится к выпуску буклет  
«Компоненты для применения  
в судостроении, на морском  
и речном транспорте».**

**Предлагаем Вам бесплатно**  
разместить в нем краткую  
информацию по тематике буклета  
о разработках, выполненных  
специалистами Вашей компании  
с использованием продукции  
из номенклатуры фирмы ПРОСОФТ.

Дата выхода буклета приурочена  
к первому в России Военно-  
морскому салону, проводимому  
в Санкт-Петербурге в июне 2003 года.

— ■ —

Если Вас заинтересовало  
это предложение, обращайтесь  
в Санкт-Петербургское отделение  
фирмы ПРОСОФТ по  
**телефону: (812) 325-3790 или  
электронной почте:  
isn@spb.prosoft.ru**

Таблица 5. Основные технические параметры ИВЭП CVN300-96P01A

Номинальное значение выходного напряжения, В	Ток нагрузки, А		Общая пульсация (от пика до пика), мВ	Суммарная нестабильность выходного напряжения
	Мин.	Макс.		
+3,3	0,5	16	50	±4%
+5	3,0	26	50	±4%
+12	0,75	10	120	±4%
-12	0	0,5	120	±10%
5 (SB)	0	0,8	120	±5%



Таблица 6. Основные технические параметры ИВЭП серий AFE1200/2000

Шифр модели	Номинальное значение выходного напряжения, В	Ток нагрузки, А		Общая пульсация (от пика до пика), мВ	Суммарная нестабильность выходного напряжения	Дистанционное включение/выключение
		Мин.	Макс.			
AFE1200-96S48NA	48	0	25	480	±3%	Функция запрета
AFE1200-96S24NA	24	0	50	240	±3%	Функция запрета
AFE2000-26S48NA	48	0	41,7	480	±3%	Дистанционное разблокирование
AFE2000-26S54NA	54,5	0	36,7	545	±3%	Функция запрета
AFE2000-26S56NA	56,2	0	35,6	562	±3%	Функция запрета

размеры модулей: 291,08×171,45×85,09 мм (AFE1200), 291,08×122,68×171,45 мм (AFE2000).

ИВЭП AFE1200/2000 обеспечивают выходные напряжения с номинальными значениями 48, 24, 54, 56 В. Предусмотрен также дополнительный канал 12 В (1 А) для питания отдельных изделий, например внешних схем, выполняющих контрольно-диспетчерские функции. Встроенный корректор коэффициента мощности обеспечивает значение КМ не менее 0,99 и ограничивает интенсивность гармонических составляющих потребляемого тока. Подтвержденное время безотказной работы составляет не менее 300 000 часов.

Для применения данных источников питания в составе комплексов электронной аппаратуры они имеют следующие сервисные функции и возможности: активное распределение тока нагрузки, допускающее соединение до 9 модулей AFE1200 параллельно для получения большой мощности (до 10 кВт с N+1 резервированием); блокирующие диоды (O-ring diodes) на выходе, соединённые по схеме «ИЛИ», для обеспечения возможности «горячей» замены модулей; полная защита от перегрева, перегрузки по току и напряжению, пониженного напряжения сети; выносная цепь обратной связи для стабилизации напряжения непосредственно на нагрузке или в шине сило-

вого стеллажа; светодиодные индикаторы на передней панели для отражения состояния входного и выходного напряжения (AC Good, Power Good, Power Fail). Встроенная система мониторинга и диагностики располагает средствами параллельного сопряжения, что делает все аварийные сигналы доступными вне источника, а также обеспечивает возможность дистанционного выполнения функций блокирования, аварийного перезапуска, контроля напряжения и тока.

Основные технические параметры ИВЭП серий AFE1200/2000 представлены в табл. 6. Внешний вид источника AFE1200 показан на рис. 10.

Поставки ИВЭП серий AFE1200/2000 начались в 2001 году.

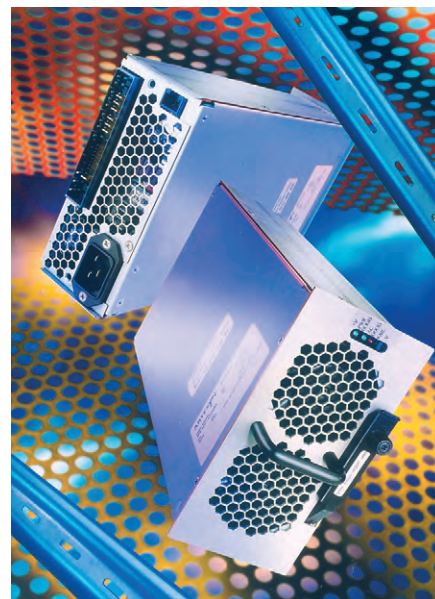


Рис. 10. Внешний вид ИВЭП серии AFE1200

### АС/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

АС/DC-преобразователи для медицинского оборудования отличаются повышенной электрической прочностью и низким током утечки на землю в соответствии с требованиями стандартов EN 60601 и UL2601. Так, для ИВЭП серии NLP65 ток утечки на землю при входном напряжении 264 В и частоте питающей сети 60 Гц составляет 95 мкА, а для ИВЭП серии NLP110 — менее 100 мкА при напряжении входной сети 230 В и частоте 50 Гц. Электрическая прочность гальванической изоляции между входной и вторичной цепями составляет 4000 В переменного тока. Представленные в табл. 7 источники питания разработаны для применения в маломощном электромедицинском оборудовании, используемом в условиях физического контакта с пациентом: стоматологическое и лабораторное оборудование, аппаратура для текущего мониторинга, измерительные приборы, устройства управления насосами подачи растворов и т.д.

### Выносные АС/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Выносные преобразователи переменного напряжения в постоянное являются де-

**Сбережения**

## Решения для Реального Времени

**Извлеките выгоду из сокращения времени разработки приложений при использовании платформы жесткого реального времени LabVIEW™ Real-Time.**

Создайте в кратчайшие сроки свои пользовательские системы, интегрирующие возможности широкого ряда устройств измерения и автоматизации, таких как:

- Быстродействующие устройства аналогового ввода-вывода
- Счетчики-таймеры
- Системы управления движением
- Устройства цифрового ввода-вывода
- Канал общего пользования (КОП, англ. -GPIB)
- CAN
- Последовательный порт RS-232

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

Для получения подробной информации посетите Web-сайт компании

**NATIONAL INSTRUMENTS™**

095 238 7139

117049, Москва, Ленинский проспект 1/2, офис 1013, e-mail: ni.russia@ni.com

В компании National Instruments проводятся бесплатные курсы Hands-on по программному обеспечению LabVIEW. Звоните в офис, а также посетите Web-сайт [www.labview.ru/hands-on](http://www.labview.ru/hands-on) или пишите на e-mail: [handson@labview.ru](mailto:handson@labview.ru).

© 2002 National Instruments Corporation. All rights reserved. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

Таблица 7. Основные технические параметры ИВЭП для электромедицинского оборудования

Серия	Выходная мощность	Диапазон изменения напряжения питающей сети	Номинальные значения выходных питающих напряжений	Габаритные размеры (Д×Ш×В)
NFS40 для медицинского оборудования	40...50 Вт	85...264 В переменного тока, 120...370 В постоянного тока	12, 15, 24; 5,1/±12; 5,1/±15 В	127×76,2×30,48 мм
NLP65 для медицинского оборудования	65 Вт	85...264 В переменного тока	5, 12, 15, 24; 5/12, 5/24; 5/±12, 5/±15 В	127×76,2×32 мм
NFS110 для медицинского оборудования	80...100 Вт	90...253 В переменного тока, 127...357 В постоянного тока	5,1, 12, 15, 24; 5/5,1/±12, 5,1/±12/24, 5/5,1/±15 В	177,8×107,95×45,72 мм
NLP110 для медицинского оборудования	80...110 Вт	90...264 В переменного тока	5, 12, 24, 48; 3,3/5/12, 2,5/3,3/12; 3,3/±12,5/±12 В	165,1×76,2×32 мм

Таблица 8. Основные технические параметры выносных ИВЭП типа SSL

Серия	Выходная мощность, Вт	Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	Номинальные значения выходных питающих напряжений, В
SSL20	15...20	107×57×25	5, 12, 15, 24, 48; 5/12; ±5/12
SSL20C	20	118×61×27,5	5, 12, 15, 18, 24, 48
SSL40	40	107×45×25	12, 14, 15, 18, 24, 48
SSL40C	40	118×61×27,5	12, 15, 18, 24, 48

шѐвым решением для организации электропитания маломощного портативного и настольного оборудования. Эти автономные блоки питания просты и удобны в эксплуатации и не нуждаются в средствах компоновки. Разные модели имеют выходную мощность от 15 до 40 Вт (табл. 8) и доступны в одноканальном и трёхканальном исполнении, что делает их пригодными для широкого круга применений, связанных с организацией электропитания средней мощности.

Поставляемые с июля 2001 года ИВЭП серий SSL20C и SSL40C в основном предназначены для обеспечения питания кабельных модемов и модемов цифровой абонентской линии (xDSL-модемы), но находят применение и в других видах техники, таких как аппаратура сетей передачи данных, средства связи, компьютерное периферийное оборудование и особенно внешние устройства хранения данных.

Все модели подключаются к питающей сети переменного тока 90...264 В и смонтированы в корпусах из пластика, соответствующего требованиям стандарта UL94-0 (материал, который может воспламениться или накалиться, но гаснет в течение периода времени, в среднем не превышающего 5 с). По защите от поражения электрическим током эти ИВЭП относятся к оборудованию класса II, то есть в них, согласно ГОСТ Р 50377-92, «защита от пораже-

ния электрическим током основывается не только на применении основной изоляции, но и предусматриваются дополнительные меры безопасности, такие как применение двойной или усиленной изоляции, при этом не предусмотрены защитное заземление или средства защиты, создаваемые условиями установки оборудования». Среднее время безотказной работы составляет не менее 150 000 часов.

ИВЭП серий SSL20C и SSL40C защищены от перегрузки по напряжению и короткого замыкания в нагрузке.

На рис. 11 показан внешний вид источника SSL40C-7617.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные импульсные ИВЭП типа AC/DC фирмы Artesyn Technologies характеризуются высокой надёжностью, большим разнообразием моделей с различным конструктивным исполнением и широким диапазоном мощностей, что позволяет использовать их для организации электропитания оборудования в самых разных областях техники. ●

### ЛИТЕРАТУРА

1. Жданкин В.К. DC/DC-преобразователи бескорпусного типа для поверхностного монтажа// Современные технологии автоматизации. — 2002. — № 1.
2. Жданкин В.К. Преобразователи напряжения для современных высокопроизво-



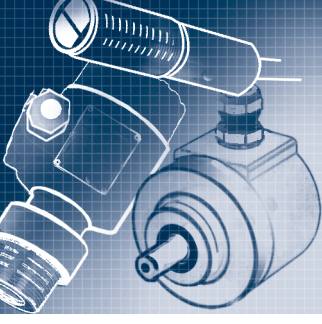
Рис. 11. Внешний вид ИВЭП SSL40C-7617

дительных цифровых систем// Современные технологии автоматизации. — 2002. — № 4.

3. Кечиев Л. Российские стандарты по ЭМС// Электронные компоненты. — 2002. — № 2.
4. Фрэнк Гудинаф. Интегральные схемы управления импульсными источниками питания// Электроника. — 1989. — № 23.
5. Фурман И., Звонарев Е. Обзор рынка ШИМ-контроллеров// Электронные компоненты. — 2002. — № 6.
6. Жданкин В.К. Коррекция гармоник входного тока в маломощных сетевых источниках питания// Современные технологии автоматизации. — 1998. — № 1.
7. Патрик Хантер. Улучшение характеристик импульсных источников питания путём коррекции коэффициента мощности// Электроника. — 1992. — № 11-12.
8. Григорьев В., Дуплякин Е. Коррекция коэффициента мощности во вторичных источниках электропитания// Электронные компоненты. — 2000. — №№ 2, 3.
9. NLS110 Series. Application Note 126 Rev.01. — USA: Artesyn Technologies, 2001.
10. NLP150 150L Single and Triple. Application Note 124 Rev. 02. — USA: Artesyn Technologies, 2002.
11. NLP150L-96Q5366. Application Note 123 Rev.02. — USA: Artesyn Technologies, 2002.
12. CVN300-96P01A. Application Note 114 Rev. 01. — USA: Artesyn Technologies, 2002.

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





# Принадлежности и дополнительное оборудование для радарных уровнемеров

Тим Литл

Одной из самых важных тенденций в технологии измерения уровня сегодня становится все возрастающая популярность радарного метода. Появление на рынке большого числа новых моделей радарных уровнемеров с улучшенными характеристиками обеспечивает проектировщикам и эксплуатационщикам богатый выбор различных марок оборудования, его функциональных возможностей и вариантов исполнения.

При выборе радарной системы измерения уровня первоочередное внимание, безусловно, уделяется самому уровнемеру. Однако при этом проектировщик обязательно должен учитывать аспекты, связанные со способом монтажа прибора и с возможным использованием для этого дополнительного оборудования. От принятого решения, не в последнюю очередь, будет зависеть эффективность работы уровнемера, а в некоторых случаях и просто его работоспособность.

Большинство проблем при эксплуатации уровнемеров связано с неправильно выполненным монтажом или применением неподходящих для данного случая монтажных принадлежностей. Вот почему грамотный выбор монтажной арматуры и правильно выполненный монтаж могут исключить появление проблем и уменьшить затраты на техническое обслуживание измерительной системы.

### УЧЕТ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕЗЕРВУАРОВ

Если только не проектируется новый завод, то резервуары и связанное с ними технологическое оборудование, как правило, уже смонтированы. В этом случае исполнение мест доступа внутрь резервуара (патрубки, стояки и горловины) будет определять, какие приборы контроля уровня могут быть применены, а также способ и место их монтажа. В химических технологических установках используется огромное разнообразие резервуаров как по размерам, так и по фор-

ме, материалу корпуса и точкам доступа. Кроме того, резервуары внутри могут иметь нагревательные змеевики, механические мешалки или системы очистки. Изменение конфигурации резервуара является дорогостоящей процедурой, а иногда и просто невозможно, хотя бы потому что любые изменения могут вызвать необходимость повторной сертификации. В этих условиях проектировщику остается надеяться только на наличие в программе поставок у изготовителей датчиков необходимых для реальных резервуаров вариантов исполнения антенн и монтажных приспособлений.

Вот почему наиболее предпочтительным является применение модульных ра-

дарных систем, в состав которых входит стандартный (типовой) блок электроники и широкий набор дополнительных компонентов. Использование такого подхода обеспечивает максимальную гибкость в применении. Кроме того, за счет применения однотипных элементов существенно сокращаются расходы по поддержанию складского резерва запасных частей, обучению обслуживающего персонала и вводу систем в эксплуатацию.

Производители радарных систем контроля уровня, чутко реагируя на запросы потребителей, постоянно разрабатывают и выводят на рынок новые варианты исполнения и конфигурации приборов, что расширяет возможности использова-



Рис. 1. Исполнение точек доступа внутрь резервуара (патрубки, стояки и трубы) определяет, какие приборы могут быть применены, а также способ и место их монтажа

ния таких систем. Далее мы рассмотрим основные из них.

### РУПОРНАЯ АНТЕННА

Рупорная антенна по сравнению со стержневой формирует более узкую диаграмму направленности, к тому же с уменьшенными боковыми лепестками, которые при наличии каких-либо объектов за пределами главного лепестка диаграммы будут вызывать появление ложных эхо-сигналов. Поэтому основное правило заключается в использовании рупорной антенны с максимально возможными для конкретного случая размерами. Это обеспечит самую узкую диаграмму направленности и максимальное усиление сигнала.

По сравнению со стержневой антенной рупорная менее чувствительна к отложениям материала контролируемой среды, наличию загрязнений или конденсата на ее поверхности. Рупор, действуя подобно зонту, защищает излучатель от брызг контролируемой жидкости. Для радарных систем с рабочей частотой излучения 5,8 ГГц, обычно используемых для контроля уровня в технологических установках, предпочтительно использование антенн с диаметром не менее 150 мм (6 дюймов). К сожалению, у большинства резервуаров размеры патрубков не удовлетворяют этому параметру, и поэтому использование стержневой антенны становится едва ли не единственным возможным вариантом.

Важным фактором является и химическая совместимость материалов. Стержневая антенна может быть выполнена со встроенным уплотнением, в результате чего только один вид материала будет контактировать с контролируемой средой. Для рупорной же антенны, как правило, число таких материалов увеличивается до четырех: материал излучателя (часто это фторопласт), материал рупора (обычно — нержавеющая сталь), прокладка фланца и, наконец, уплотнительное кольцо между излучателем и рупором. В этой ситуации необходимо убедиться в том, что все четыре материала совместимы с контролируемой средой. В некоторых случаях может потребоваться применение специальных материалов для изготовления элементов рупорной антенны.

### СИСТЕМА ОЧИСТКИ

В тех случаях, когда на элементах антенны возможно образование устойчи-

вых отложений материала, уровнемер может быть оборудован системой очистки. Такая система обеспечивает подачу во внутреннюю зону рупора очищающей жидкости или газа через специальный канал в крепежном фланце антенны. Управление подачей может осуществляться с помощью клапана, открывающегося через определенные промежутки времени. На одном из химических производств в Германии столкнулись с проблемой налипания оксида титана на антенну радарного уровнемера. И только применение системы очистки разрешило возникшую проблему и позволило добиться надежного измерения уровня материала.



Рис. 2. Уровнемер IQ Radar 300 со стержневой антенной и фланцевым креплением (слева), с рупорной антенной и удлиняющим волноводом из нержавеющей стали (справа)

### СТЕРЖНЕВАЯ АНТЕННА

Конфигурация уровнемера со стержневой антенной является самой популярной, поскольку удовлетворяет требованиям почти 90% применений. В основном она используется при наличии лишь небольших отверстий в емкостях технологических установок. Сама антенна, как правило, выполняется из Тefлона®, который обладает исключительной химической стойкостью и устойчивостью к воздействию высоких температур. Для монтажа стержневой антенны может использоваться резьбовой или фланцевый узел крепления.

### УДЛИНЕНИЕ СТЕРЖНЕВОЙ АНТЕННЫ

Неэкранированная стержневая антенна эффективна только при установке в коротких патрубках. Для длинных патрубков и стояков можно использовать специальный удлинитель для того, чтобы обеспечить выход конической (активной) части антенны из патрубка. Максимальная рекомендуемая длина удлинителя стержневой антенны равна 100 мм. Большая длина может вызвать интерференционные явления в патрубке.

Для их исключения должна применяться экранированная стержневая антенна.

### ЭКРАНИРОВАННАЯ СТЕРЖНЕВАЯ АНТЕННА

В трубке, используемой для установки антенны, могут возникнуть переотражения излучаемого сигнала, которые будут интерферировать с эхо-сигналом, отраженным от поверхности контролируемой среды. Использование экранированной стержневой антенны в этом случае обеспечит минимизацию паразитного излучения сигнала в радиальном направлении и соответственно увеличение доли энергии микроволнового излучения вдоль стержня антенны.

Такое решение наиболее часто применяется, когда размер или тип отверстия в резервуаре не позволяют использовать рупорную антенну. Так же как и удлинительный элемент для рупорной антенны, экран стержневой антенны обеспечивает передачу сигнала без паразитного излучения на участке антенны, проходящем через стояк или патрубок. Использование экранированной стержневой антенны обычно рекомендуется для патрубков диаметром менее 100 мм (4 дюйма) и длиной более 100 мм.

### ВОЛНОВОДНАЯ АНТЕННА

Волноводная антенна представляет собой отрезок трубы небольшого диаметра, идущей от уровнемера до дна резервуара и выполняющей роль волновода. Такая антенна обеспечивает такой же эффект, как и установка уровнемера в успокоительной или обводной трубе. Благодаря лучшей фокусировке сигнала и уменьшению потерь существенно повышается отношение сигнал/шум системы. Кроме того, если контролируемая среда имеет значительную турбулентность, а резервуар не оборудован успокоительной трубой, то волноводная система становится просто незаменимой. И, наконец, с её помощью становится возможным контроль уровня материалов с низкой диэлектрической проницаемостью, таких как пентан и толуол.

По сравнению с успокоительной трубой волноводная антенна позволяет избежать дополнительных работ по доработке конструкции резервуара на мес-



Рис. 3. Уровнемер IQ Radar 300 с экранированной стержневой антенной (слева), с трубчатой антенной для продуктов с низкой диэлектрической проницаемостью (справа)



те эксплуатации. Кроме того, она может использоваться и в резервуарах с большим количеством встроенных конструктивных элементов, таких как нагреватели, теплообменники и т.д.

Конфигурация с волноводной антенной является идеальной для небольших емкостей, а также для контроля уровня чистых жидкостей с минимальным содержанием твердых взвешенных частиц. Она не может быть использована в резервуарах с интенсивно перемешиваемой средой, поскольку действующие при этом на антенну механические нагрузки могут привести к ее повреждению или разрушению. Кроме того, волноводная антенна не может быть использована и для контроля вязких жидкостей и шламов, а также жидкостей с твердыми включениями, способных вызвать засор трубы и блокировать тем самым возможность дальнейшего контроля уровня. Максимальная рекомендуемая длина волноводной антенны равна 3 м в случае отсутствия для неё какого-либо дополнительного механического крепления.

### Рупорная антенна с удлиняющим волноводом

В случае если резервуар имеет длинный патрубок или различные встроенные (внутренние или внешние) элементы конструкции, препятствующие монтажу уровнемера, то для преодоления такого рода проблем рупорная антенна может быть оборудована дополнительным удлиняющим волноводом. Максимальная его длина при этом может быть до 2 м (6,5 футов). Кроме того, удлиняющий волновод может быть применен и для выноса электронного блока на безопасное расстояние от контролируемой среды с очень высокой температурой, а также для преодоления толстого слоя теплоизоляции или бетонного покрытия в верхней части резервуара.

Удлиняющий волновод может иметь и изогнутую форму, которая позволяет выполнить выносной монтаж уровнемера при наличии каких-либо непреодолимых препятствий непосредственно над резервуаром.

### Рупорная антенна со скользящим волноводом

Все возрастающее число жестких предписаний (директив) по охране окружающей среды порождает новые пользовательские потребности. В частности, предприятие должно получать специаль-



**Рис. 4. При использовании скользящего волновода радарный уровнемер можно установить, эксплуатировать, проверять и обслуживать без разгерметизации резервуара**

ное разрешение каждый раз, когда оно планирует открывать герметичные технологические емкости, и о любой утечке метана при этом в обязательном порядке должно быть сообщено в орган по охране окружающей среды. В связи с этим фирма Siemens Milltronics Process Instruments разработала уникальную антенную систему со скользящим (выдвижным) волноводом, которая обеспечивает поднятие и опускание рупорной антенны через имеющуюся на резервуаре запорную задвижку. В результате отпадает необходимость в остановке технологического процесса для монтажа, ввода в эксплуатацию, контроля и обслуживания уровнемера. При этом полностью отсутствует контакт внутреннего объема резервуара с атмосферой. Такое техническое решение обеспечивает надежную защиту окружающей среды и технического персонала предприятия, а также позволяет исключить интерференцию сигнала от элементов задвижки. Создание антенной системы со скользящим волноводом является важным событием для индустрии очистки сточных вод и для химических предприятий, имеющих свои собственные системы водоочистки.

### Способ монтажа

Способ монтажа должен соответствовать существующим возможностям доступа внутрь резервуара. Очевидно, что резьбовое крепление применяется при наличии патрубков с резьбой, а фланцевое крепление — при наличии патрубков с фланцем.

Резьбовое крепление является недорогим решением, но редко используется в химической промышленности (за ис-

ключением неопасных производств), поскольку существует высокая вероятность выхода токсичных веществ наружу через резьбу. Поэтому для данной отрасли фланцевый способ монтажа является предпочтительным.

Для фланцев с размером 6 дюймов и более обеспечивается максимально широкий набор вариантов исполнения антенной системы уровнемера. Фланцевое крепление, являющееся обязательным для рупорной антенны, отличается тем, что имеется широкий выбор материала уплотнительной прокладки, а также обеспечивается её простая замена в процессе эксплуатации. Однако если в резервуаре отсутствуют заранее выполненные отверстия для доступа внутрь, то резьбовое крепление зачастую становится едва ли не единственным возможным решением.

### Быстросъемное крепление

Быстросъемное крепление (часто именуемое санитарным — *прим. переводчика*) обеспечивает легкое снятие радарного уровнемера для очистки. Это является ключевым требованием для большинства применений в пищевой и фармацевтической промышленности, а также при производстве напитков. В соответствии с требованиями стандартов серии 3А антенна в санитарном исполнении должна иметь моноблочную конструкцию без каких-либо щелей и полостей и с переходами максимального радиуса. В этом смысле стержневая антенна имеет определенные преимущества, поскольку, обеспечивая даже более высокий уровень сигнала, чем 4-дюймовая рупорная антенна, является более приспособленной для очистки непосредственно на месте эксплуатации.

### Преимущества модульных систем

Модульная система позволяет пользователю унифицировать номенклатуру радарных уровнемеров, одновременно обеспечивая максимальную гибкость при адаптации к конкретным условиям применения. Например, в большом хранилище химических продуктов могут использоваться радарные уровнемеры одного и того же типа, но при этом каждый из них будет иметь индивидуальную конфигурацию в зависимости от вида контролируемого вещества и конструктивных особенностей резервуара. Или, например, для резервуаров, в которых хранятся кислоты, наиболее подходящим решением является исполнение

уровнемера со стержневой антенной и фланцевым креплением. А для резервуаров с веществами, обладающими низкой диэлектрической проницаемостью, такими как пентан, радарный уровнемер может быть оборудован трубчатой антенной системой. И, наконец, для простых случаев применения уровнемер может иметь и резьбовое крепление.

### Рост потребности в индивидуальных конфигурациях

Перечисленные здесь варианты исполнения радарных уровнемеров удовлетворяют потребностям большинства практических применений. Вместе с тем технологические установки, используемые в химическом производстве, нередко диктуют специфические требования к размерам датчиков, к химической инертности используемых для их изготовления материалов, а также к конфигурации измерительного оборудования для адаптации к условиям окружающей среды. Все это делает необходимым применение индивидуальных для данного случая технических решений. Наличие таких специфических требований стимулирует дальнейшее расширение номенклатуры

дополнительного оборудования по мере того, как растет популярность радарных систем контроля уровня.

Если на предприятии существуют уникальные особенности производства, то имеет смысл выбрать поставщика измерительного оборудования, в данном случае радарных уровнемеров, который может предложить квалифицированную техническую поддержку в области заказных конфигураций. Такие производители, как, например, Siemens Milltronics, имеют специально созданные конфигурационные центры (Configuration Centres), обеспечивающие разработку технических решений для уникальных условий применения.

«Мы ощущаем растущую потребность в удовлетворении уникальных требований заказчика, — отмечает Рольф Панцке (Rolf Panzke), директор по развитию бизнеса Siemens Milltronics в Европе. — Например, одна большая химическая фирма из Германии недавно заказала применение сплава Hastelloy® для радарных уровнемеров, предназначенных для установки в реакционные аппараты с эмалевым покрытием. Им был необходим способ крепления без использования каких-либо винтовых крепежных

элементов, которые могли бы привести к повреждению эмали в случае их случайного падения во время монтажа. Мы изготовили для них рупорные антенны из Hastelloy® со сплошным плакированием.»

Другая крупнейшая немецкая химическая компания имеет специальные требования, связанные с очень высокой рабочей температурой 120°C. «Для них мы разработали специальное изолирующее соединение с использованием коаксиального кабеля, который отделяет электронный блок от высокотемпературной зоны, — говорит Панцке. — Сигнал передается через кабель к электронному блоку, расположенному на безопасном расстоянии от горячего резервуара.

Мы отмечаем сохранение тенденции по увеличению количества заказных конфигураций по мере того как все большее число компаний выбирает радарную технологию для измерения уровня». ●

**Тим Литл (Tim Little) — менеджер по продукции Siemens Milltronics Process Instruments Inc.**  
**Переводчик — Алексей Бармин**  
**E-mail: barmin@prosoft.ru**



**Оборудование** фирмы Milltronics, широко известное во всем мире, применяется в различных отраслях промышленности и отличается высокой точностью и надежностью.

Приборы специально разработаны для использования в тяжелых производственных условиях. Они просты в установке и эксплуатации.

В технических центрах, расположенных по всей стране, Вам оперативно окажут техническую помощь и произведут гарантийное обслуживание.

**СИГНАЛИЗАЦИЯ И НЕПРЕРЫВНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ЖИДКОСТЕЙ, ПУЛЬП, СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ И ГРАНИЦ ДВУХ СРЕД**  
 ультразвуковые, микроволновые и емкостные уровнемеры  
 емкостные, вибрационные и ультразвуковые сигнализаторы уровня  
 расходомеры для открытых каналов и лотков

**ИЗМЕРЕНИЕ И КОНТРОЛЬ МАССОВОГО РАСХОДА СЫПУЧИХ ВЕЩЕСТВ**  
 электронные конвейерные весы  
 расходомеры сыпучих материалов  
 весовые питатели/дозаторы

**ДАТЧИКИ ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ОТ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ**








**ПРОМТЕХ**  
 ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР  
 SIEMENS MILLTRONICS

*Используйте наш опыт и мы подберем решение, отвечающее Вашим требованиям!*

105077, Москва, Средняя Первомайская ул., 23/9  
 Телефон/Факс: 461-0506, 504-4057/58/59  
 • info@promtex.ru www.promtex.ru



**#218**





# Опыт эксплуатации информационно-измерительной системы реакторной установки ВК-50

Александр Токарев, Владимир Придачин, Павел Стороженко

В статье приводятся сведения о разработке информационно-измерительной системы реакторной установки ВК-50. Описаны особенности внедрения системы на объекте и проанализированы основные результаты эксплуатации аппаратно-программных средств, входящих в её состав.

## ОСОБЕННОСТИ ОБЪЕКТА И ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

В государственном научном центре НИИ атомных реакторов (ГНЦ НИИАР) решаются различные научно-технические проблемы из области ядерной энергетики, реакторного материаловедения, физики и химии трансурановых элементов и др. Институт имеет мощную экспериментальную базу, включающую исследовательские реакторные установки, горячие камеры для проведения материаловедческих исследований и радиохимии (рис. 1). ГНЦ НИИАР своим основанием обязан И.В. Курчатову, по чьей инициативе и был создан в 1956 г.

Опытная энергетическая установка с корпусным кипящим реактором ВК-50 была создана для изучения эксплуатационных характеристик и работоспособности одноконтурных АЭС с непосредственной выдачей пара из реактора на турбину. Реакторная установка (РУ) ВК-50 используется для проведения исследовательских работ, таких как изучение нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик реактора, вопросов работоспособности ТВС (тепловыделяющая сборка, включающая определённое количество тепловыделяющих элементов — твэлов) и основного оборудования, радиационной и технологической безопасности, коррозионной стойкости различных конструкционных материа-

лов, оптимизации водного режима и др., а также для выработки электрической энергии.

Активная зона реактора диаметром 1,8 м и высотой 2 м размещена в стальном корпусе (внутренний диаметр 3,5 м, высота 11 м, толщина стенки 125 мм) и состоит из 88 шестигранных ТВС. Каждая ТВС содержит 162 стержневых твэла (диаметр 9,1 мм, толщина оболочки 0,65 мм). В качестве топлива используется диоксид урана с обогащением 2-3% по урану-235. Замедлитель, он же теплоноситель — вода и пароводяная смесь. Температура в реакторе — 280°C, давление — 7 МПа, расход теплоносителя через активную зону — 4000 м<sup>3</sup>/ч. Тепловая мощность РУ ВК-50 — 250 МВт, электрическая — 65 МВт. На рис. 2 изображена верхняя часть реактора ВК-50 со снятым защитным коппаком.

Установка ВК-50, находящаяся в эксплуатации с 1965 г., претерпела сравнительно мало попыток её автоматизации (рис. 3). Однако момент таки настал, чему в немалой степени способствовал план мероприятий по реализации условий действия временного разрешения на эксплуатацию установки ВК-50, выданный ГосАтомНадзором России в 1996 году. Данным планом наряду с другими мероприятиями предусматривалось также выполнение работ по обеспечению средствами информационной поддержки персонала реакторной установки. Таким образом, уже в конце декабря 1996 г. коллективом специалистов по АСУ ТП ГНЦ



Рис. 1. Государственный научный центр НИИ атомных реакторов

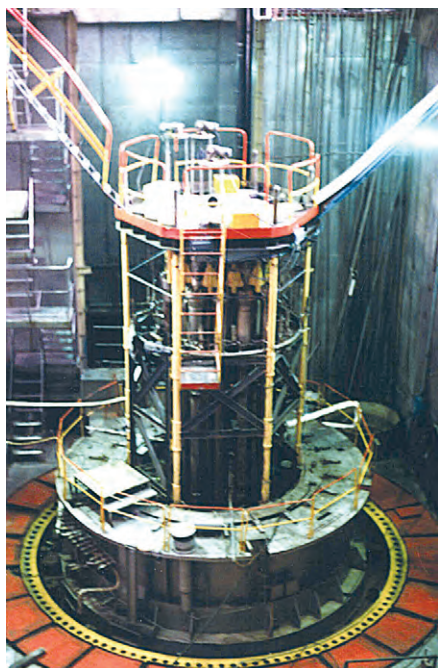


Рис. 2. Верхняя часть реактора ВК-50 со снятым защитным колпаком

НИИАР была получена первая редакция технического задания на разработку информационно-измерительной системы (ИИС) РУ ВК-50. Основное назначение ИИС заключалось в регистрации, отображении и хранении информации, необходимой для установления исходных событий возникновения нарушений нормальной эксплуатации и аварий, анализа их развития, а также для информационной поддержки оператора в целях повышения эффективности управления установкой.

Приведём основные требования, изложенные в техническом задании на ИИС РУ ВК-50.

*Количество измерительных каналов (с учетом резерва):*

- каналов преобразования аналоговых сигналов — 160;
- сигналов с датчиков типа «сухой» контакт — 192;
- частотных сигналов — 16;
- сигналов с термопреобразователей сопротивления — 24.

*Требования к частотному диапазону измерительных каналов:*

для сигналов с датчиков температуры полоса пропускания нормирующих преобразователей должна составлять 0-3 Гц, для остальных датчиков, включая каналы контроля нейтронного потока и периода нарастания мощности, устанавливается диапазон 0-5 Гц.

*Требования к периоду опроса сигналов:*

во всех режимах работы реакторной установки период опроса сигналов

по всем измерительным каналам составляет 0,5 с; исключением являются каналы контроля нейтронного потока и периода нарастания мощности, период их опроса составляет 0,1 с; максимальная задержка регистрации изменения состояния датчика типа «сухой» контакт — 0,5 с.

*Требования по доступу к технологической информации:*

должен быть исключен несанкционированный доступ ко всем данным, накапливаемым в ИИС; к данным, представляющим интерес для научных подразделений, доступ может осуществляться через имеющуюся локальную сеть.

*Требования к архивированию данных:*

все значения измеряемых и расчетных параметров, накопленные за все время функционирования ИИС, в том числе в аварийных режимах работы реактора, хранятся в памяти, на жестких и/или сменных магнитных дисках и доступны пользователям информации системы.

*Требования к надежности:*

должны быть исключены ситуации с одновременным групповым выходом из строя аппаратуры формирования сигналов.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Исходя из перечисленных требований, был разработан эскизный проект. ИИС РУ ВК-50 создавалась как система нормальной эксплуатации и строилась по иерархическому принципу с дублированием сервера (основная станция и резервная, находящаяся в состоянии «горячего» резерва), локальной сети верхнего уровня системы (Arcnet и Ethernet) и подсистем нижнего уровня (ПНУ). В качестве операционной системы была предложена QNX 4.2X (QSSL), инструментального пакета и среды выполнения — RealFlex 4 (BJ Software). Для осуществления доступа к накапливаемым архивным данным с АРМ, работающих под управлением Windows, предлагалось использовать специализированный продукт ConNecTFlex (BJ Software).

## Аппаратная часть

Особое внимание было уделено выбору индивидуальных нормирующих преобразователей для входных аналоговых сигналов. Нормализаторы должны иметь необходимые для корректного ввода сигналов входной диапазон и полосу пропускания, согласованные для последующей обработки выходные диапазоны, обеспечивать подавление промышленной частоты и гальваническое разделение входных/выходных цепей, допускать удобное крепление и подключение, обладать приемлемой ценой. Специфика сферы применения диктовала также необходимость проведения анализа индивидуальных нормирующих преобразователей на предмет оказания ими влияния на источники сигналов как при нормальной работе, так и при возможных их выходах из строя. Из имевшихся у нас преобразователей серий 5В (Analog Devices) 73G (Grayhill) и ADAM-3000 (Advantech) наиболее полно отвечали отмеченным критериям последние.

По проекту каждая ПНУ, помимо индивидуальных нормирующих преобразователей (серия ADAM-3000: ADAM-3012, ADAM-3011 и ADAM-3013, серия 5В: 5В45), содержала в своем составе монтажные платы MPB-24 с установленными модулями Grayhill 70G-IDC и коммутаторы MUX-16 фирмы Octagon Systems, а также источники питания и контроллер (рис. 4). Контроллер представляет собой промышленный компьютер на основе процессорной платы 5025А и содержит одну плату 5710 аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и две платы 5600 дискретного ввода-вывода, установленные в 6-слотовый каркас с источником питания. Все перечисленные устройства также являются изде-



Рис. 3. Условия труда операторов ВК-50 оставались практически неизменными с 1965 года до конца 90-х годов



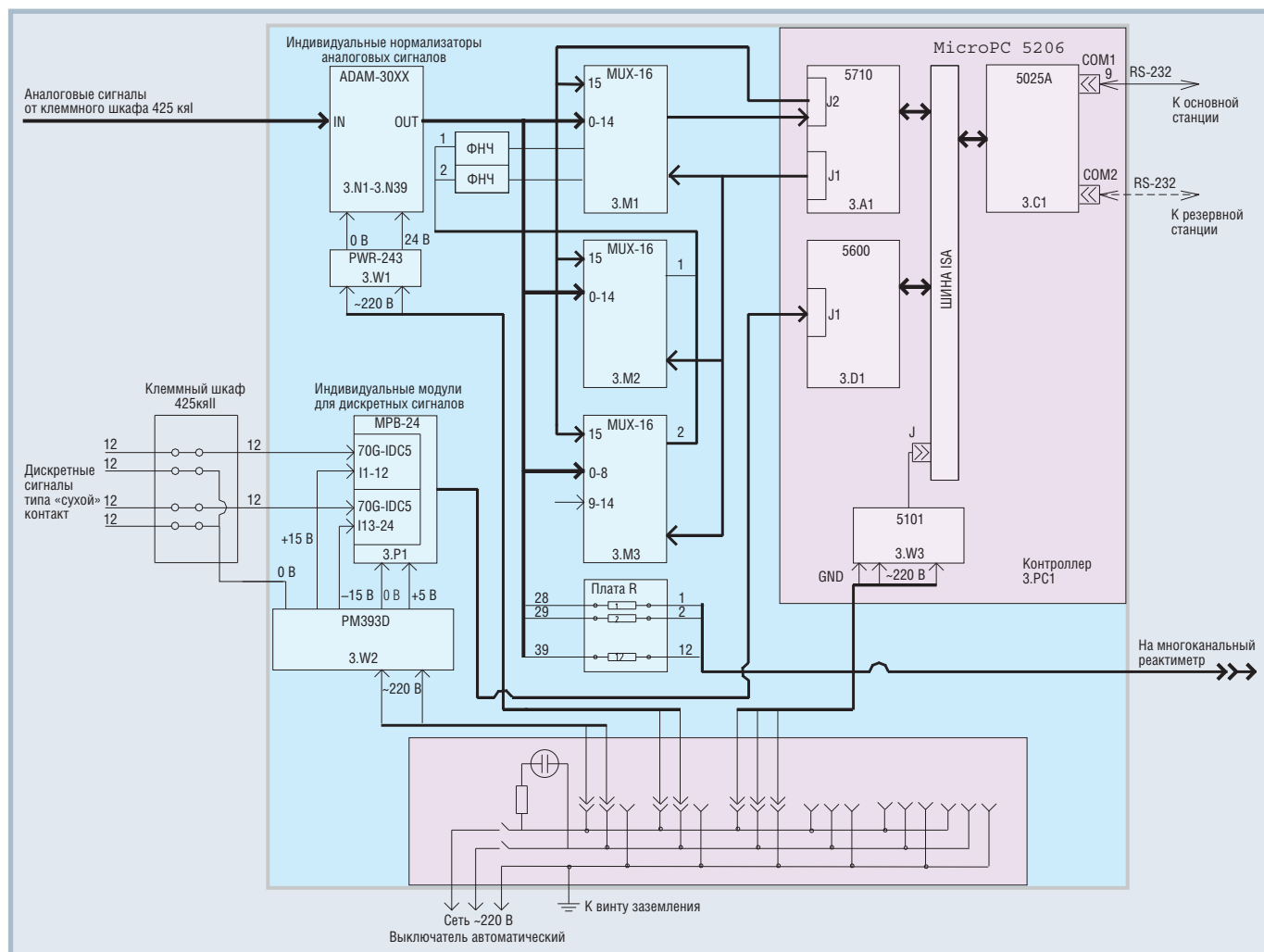


Рис. 4. Функциональная схема подсистемы нижнего уровня (ПНУ)

лиями фирмы Octagon Systems. Связь с серверами осуществляется по последовательному интерфейсу RS-232C, причем каждый контроллер по первому последовательному каналу (COM1) соединен с основной станцией, а по второму (COM2) — с резервной станцией. Программное обеспечение контроллеров подсистем нижнего уровня разработано таким образом, что накопленная и обработанная информация передается по тому последовательному каналу, с которого приходит запрос на ее передачу. Это позволяет без дополнительного оборудования поддерживать режим «горячего» резервирования серверов, то есть перенаправлять информацию серверу, находящемуся в «горячем» резерве, при выходе из строя основной станции и наоборот.

В ПНУ была предусмотрена внутренняя диагностика состояния тракта прохождения аналоговых сигналов. Размещенные на карте 5710 цифро-аналоговые преобразователи используются для формирования дифференциального сигнала, который передается на 15-е каналы коммутаторов MUX-16, выпол-

няющие функции тестовых. На верхнем уровне системы непрерывно производится анализ состояния тестовых сигналов, и в случае их выхода за установленные пределы инициируется тревожное сообщение с занесением в журнал событий.

### Программная часть

Алгоритм работы подсистем заключается в непрерывном циклическом опросе всех выходных сигналов датчиков и накоплении данных в программных регистрах-аккумуляторах. При поступлении по любому из двух последовательных каналов команды от сервера на передачу данных происходит обработка данных, формирование передаваемого пакета и собственно передача пакета в активный последовательный канал (скорость передачи данных — 38400 бод). Затем регистры-аккумуляторы сбрасываются, и цикл опроса начинается заново. Для предотвращения заклинивания программы во время опроса активируется сторожевой таймер.

Структура программного обеспечения (ПО) подсистемы нижнего уров-

ня строилась, исходя из требований к периодам опроса и типа опрашиваемых сигналов. Эксперименты с использованием сервиса межзадачного обмена сообщениями (IPC) показали, что взаимодействие между задачами целесообразно организовывать с использованием принципа «клиент/сервер» на основе прямого обмена сообщениями. Такой способ обмена и FIFO-метод планирования позволяют не только обмениваться сообщениями и данными между задачами-клиентами и задачей-сервером, но и активизировать в нужный момент времени требуемую задачу. Все задачи реализуют определенный набор функций: задачи-клиенты по запросу задачи-сервера выполняют опрос вверенных им сигналов (аналоговых и дискретных) и передают полученные данные задаче-серверу; задача-сервер следит за тем, чтобы все запросы выполнялись по отведенному им лимиту времени, управляет сторожевым таймером, готовит пакет данных для передачи на верхний уровень системы и отвечает в целом за сервис связи с компьютером верхнего уровня ИИС.

Необходимая для реализации функций подсистемы нижнего уровня программная среда содержит:

- ядро операционной системы;
- системную библиотеку;
- задачу-клиент опроса аналоговых сигналов;
- задачу-клиент опроса дискретных сигналов;
- задачу-сервер.

Задачи были разработаны и отлажены в инструментальной среде WATCOM C. С помощью пакета для встраивания приложений Embedded Kit (QSSL) все компоненты программной среды были портированы во внутреннюю флэш-память процессорной карты 5025A.

### Поэтапная реализация

Предложенная в эскизном проекте и частично реализованная ИИС РУ ВК-50 полностью отвечает требованиям, изложенным в техническом задании. Однако так уж сложились обстоятельства, что ввиду невозможности финансирования создания полномасштабной системы (~178 тысяч долларов США) и в силу необходимости информационной поддержки персонала РУ в целях повышения ее безопасности было предложено поэтапное создание ИИС. В состав 1-й очереди системы вошли каналы контроля и измерения 39 аналоговых (давление, перепад давления, уровень, расход, температура теплоносителя, нейтронная мощность, период нарастания мощности) и 24 дискретных параметров (включение/отключение основного оборудования, прохождение сигналов срабатывания аварийной защиты и др.), наиболее полно характеризующих состояние основного оборудования РУ ВК-50. Такой во многом вынужденный подход позволил наряду с решением поставленной задачи получить опыт эксплуатации основных технических средств системы в реальных промышленных условиях и проверить их надежность и метрологические характеристики.

В описанном составе система была смонтирована на специально созданном полигоне, где прошла отладку, тестирование и метрологические исследования.

В феврале 1999 года был выполнен монтаж 1-й очереди ИИС на площадке РУ ВК-50, проведены пусконаладочные работы и комплексное опробование системы в целом. В августе того же года она была выведена на этап опытной эксплуатации.

Нижний уровень системы в конфигурации проекта 1-й очереди (рис. 5) был создан в полном соответствии с изложенными принципами построения программной и аппаратной составляющих ИИС, за исключением того, что пришлось пожертвовать дублированием. Верхний уровень системы также претерпел изменения, причем гораздо более существенные. Прежде всего сократилось количество рабочих мест: остались один (то есть без «горячего» резерва) сервер, одно рабочее место оператора РУ и рабочее место для поддержки архива, соединенные между собой локальной сетью Ethernet (витая пара) с NetBIOS в качестве сетевой базовой системы. Применение инструментального пакета TraceMode 4.2X позволило создать на сервере и рабочем месте оператора «Мониторы реального времени», а на рабочем месте поддержки архива — «Монитор архива», запускаемые в DOS-сессии Windows 95/98. Период сохранения данных в оперативном архиве — одна секунда; глубина архива: оперативного — тро-

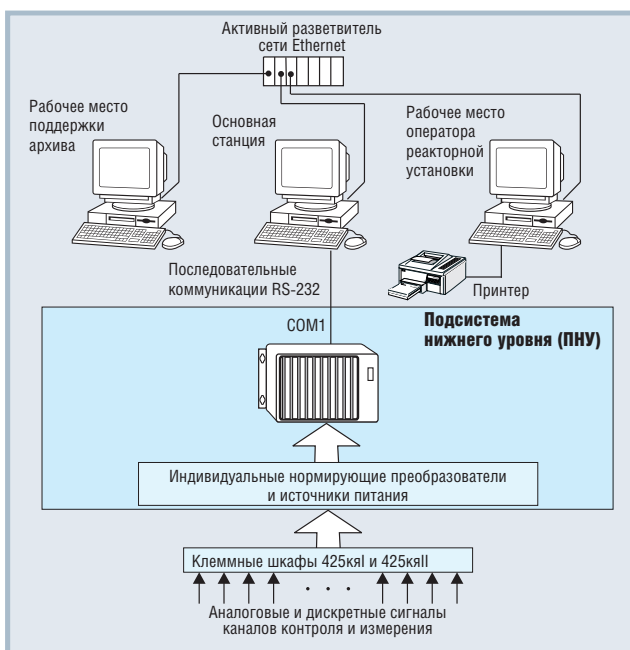


Рис. 5. Структура информационно-измерительной системы реакторной установки ВК-50 в конфигурации проекта 1-й очереди



**Schroff®**

## Совершенная форма для Ваших идей

Широчайшая номенклатура корпусов для электронного и электротехнического оборудования с невысокой стоимостью и лучшими в отрасли эксплуатационными параметрами

### КОРПУСА SCHROFF ОБЕСПЕЧИВАЮТ:

- внутренний монтаж на панель, на DIN-рельс, а также установку 19" оборудования;
- удобный подвод и разделку кабелей;
- установку принадлежностей для термостатирования, вентиляции, контроля влажности.

 **Pentair**  
Enclosures

#71



суток, долговременного (период архивирования — 10 минут) — 160 суток.

На рис. 6 приведена основная мнемосхема ИИС, на которую выводятся такие параметры, как давление, уровень и температура теплоносителя в реакторе, период нарастания и нейтронная мощность, тепловая мощность и небаланс расходов. Для удобства восприятия информации используются следующие средства отображения параметров: столбцовые гистограммы, бликотметки, графики, многоцветные индикаторы и

т.д. Управление выбором нужных мнемосхем, отображением параметров, печатью бланков и отчетов осуществляется с помощью клавиатуры или мыши. Внешний вид основного оборудования ИИС РУ ВК-50 приведен на рис. 7.

В декабре 2000 года был осуществлён ввод в промышленную эксплуатацию 1-й очереди ИИС РУ ВК-50. За предшествующее этому время ИИС прошла все необходимые этапы: подготовку и согласование с органами ГосАтомНадзора РФ рабочего проекта, монтаж, на-

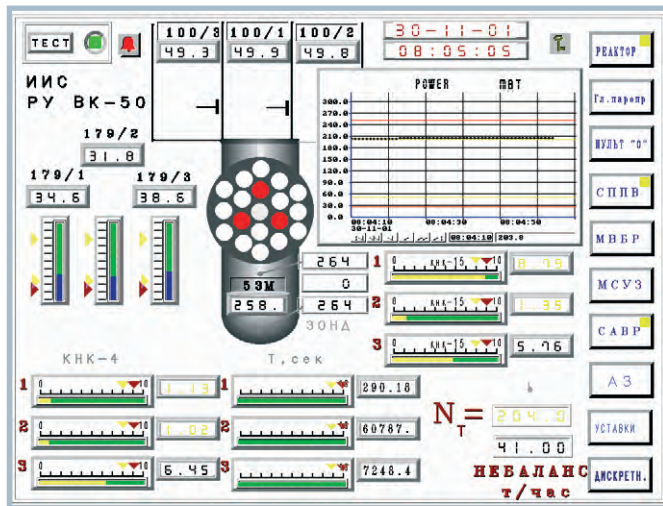


Рис. 6. Основная мнемосхема ИИС

ладку, комплексное опробование на работоспособность как отдельных компонентов и функций, так и системы в целом, метрологическую аттестацию, обучение ремонтного и эксплуатирующего персонала РУ, подготовку к вводу в опытную, а затем и в промышленную эксплуатацию. К моменту подготовки статьи система находилась в промышленной эксплуатации уже более года, что даёт нам право поделиться накопленным опытом и полученными оценками работоспособнос-

ти применяемого оборудования и программного обеспечения.

Специфика компактного энергогенерирующего объекта, несомненно, внесла свой вклад в процесс ввода ИИС РУ ВК-50 в эксплуатацию. Так, ввиду того что уровень помех на объекте автоматизации существенно превышал их уровень на полигоне (помещение, где располагается ИИС, находится между электрической подстанцией и турбогенератором реакторной установки, не

говоря уже о наличии разнообразных и разной мощности циркуляционных насосов и прочего мощного технологического оборудования), при первом же включении системы на площадке РУ ВК-50 выявилось множество отказов, связанных в основном с прохождением помех по цепям питания компьютеров и с неустойчивой работой ОЗУ сервера и сетевых карт. Доводка системы на объекте, таким образом, вылилась в замену выявленных слабых мест: источников питания компьютеров (заменены с офисных на промышленные), сетевых карт и жесткого диска сервера. К сожалению, в течение долгого времени не удавалось ликвидировать сбои на приемном конце в канале последовательной связи (RS-232) между подсистемой нижнего уровня и сервером. Длина кабеля составила около 4,5 м, и укоротить его не представлялось возможным из-за существующей компоновки оборудования в помещении, а скорость передачи 38400 бод уменьшить было также невозможно. Поэтому были испробованы все мыслимые варианты конструкции самого кабеля, а также различные способы и места заземления его экрана. Все оказалось напрасно, и до недавнего времени такие сбои устранялись программным путем. Проблемы с аппаратными сбоями прекратились с заменой в 1999 году офисных компьютеров на промышленные (шасси IPC-6806, процессорная карта PCA-6168E фирмы Advantech).

Особо стоит отметить, что за весь период эксплуатации ИИС не произошло ни одного отказа подсистемы нижнего уровня, построенного на основе аналоговых мультиплексоров MUX-16, карт 5600-48, 5710 и процессорной платы 5025A, работающей под управлением ОС QNX 4.2X.

## Шкафы для LAN и WAN

**Schroff®**

Вы строите сети?  
Мы можем помочь!

Закажите  
БЕСПЛАТНЫЙ каталог  
по факсу (095) 234-0640



**Pentair Enclosures**



#86

Индивидуальные модули нормализации сигналов ADAM-3011, ADAM-3012, ADAM-3013 зарекомендовали себя как весьма надежные устройства, превосходно подавляющие помеху промышленной частоты и сохраняющие при этом свои метрологические характеристики. К их достоинствам следует также отнести способ крепления на DIN-рельс и легкость переконфигурирования, что особенно пригодилось при переходе с термопреобразователей сопротивления

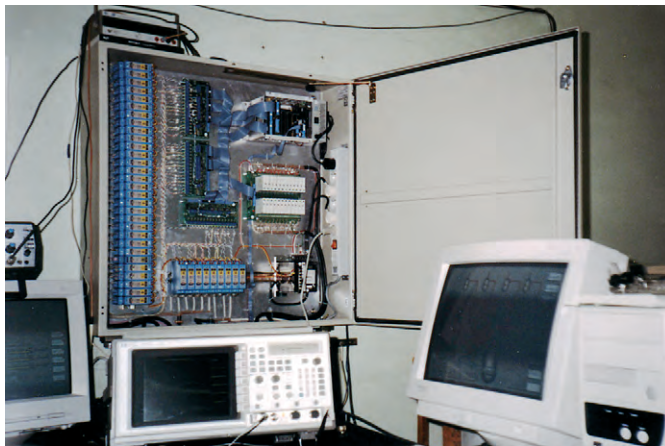


Рис. 7. Внешний вид основного оборудования ИИС РУ ВК-50

градуировки 21 на термопреобразователи 100П и при замене термоэлектрических преобразователей типа ХК на аналогичные изделия типа ХА. Эти мероприятия были проведены в процессе эксплуатации системы: все манипуляции свелись лишь к переустановке микропереключателей в модулях и замене процедуры трансляции на верхнем уровне системы. Если бы система была построена, например, на модулях нормализации типа 5В, то потребовалось бы их заменять каждый раз при переходе на новый источник сигнала. Необходимо добавить, что модули ADAM-3011 и ADAM-3013 в отличие от 5В можно считать хоть и не полностью, но восстанавливаемыми. Так, «усилиями» службы эксплуатации ИИС во время планово-предупредительных работ на реакторной установке путем короткого замыкания выходных цепей был выведен из строя один из модулей ADAM-3013. Как оказалось, пострадал выходной ЦАП нормализатора, выполненный на микросхеме AD7243AN фирмы Analog Devices. Доступность этой микросхемы, её исполнение в DIP-корпусе и установка на панельке позволили путём несложных манипуляций произвести замену ЦАП и восстановить модуль.

Несколько слов необходимо сказать о каскадном подключении мультиплексоров MUX-16. Еще на этапе отладки подсистемы нижнего уровня было замечено, что на выходах мультиплексоров возникает некоторый отрицательный потенциал смещения, тем больший, чем дальше по цепочке находится данный мультиплексор от «ведущего», то есть от того, который непосредственно подключен шлейфом к плате 5710. Мерами борьбы с этим явлением могут быть, во-первых, использование дифференциальных входов в

карте 5710 и, во-вторых, применение двойных Т-образных фильтров на выходах «ведомых» мультиплексоров при их подключении к колодке немультимплексируемых входов «ведущего».

Аппаратные средства ИИС, ответственные за ввод дискретных сигналов от датчиков типа «сухой» контакт, строились на основе модулей ввода Grayhill 70G-IDC, установленных в монтажную колодку МРВ-24 и подключенных к плате дискретного ввода-вывода 5600-48. Номинал напряжения, запрашиваемого «сухие» контакты, составлял 15 В. Всё это обеспечило хорошую помехозащищенность даже при длине сигнальных линий около полукилометра. За все время эксплуатации ИИС РУ ВК-50 не было зафиксировано ни одного срабатывания по ложному сигналу, как, впрочем, не было и пропущено ни одного истинного.

Примененные в ИИС РУ ВК-50 источники питания 5101 (Octagon Systems), PM393 (Artesyn Technologies) и PWR-243 (Advantech) также зарекомендовали себя исключительно с хорошей стороны.

Тепловой режим подсистемы нижнего уровня ИИС, размещенной в герметизированном навесном шкафу серии CONCEPTLINE фирмы Schroff (размеры 800×800×220 мм, степень защиты IP66), отличается стабильностью, а температура внутри шкафа, измеренная в разных его точках, не превышала 33°C, то есть находилась в пределах допустимого температурного диапазона для всех компонентов ПНУ. Это позволило отказаться не только от принудительной, но и от пассивной вентиляции.

Весь цикл разработки сетевого комплекса, включая драйвер ввода-вывода, модуль расчета тепловой мощности (для аппаратов с кипящим под давлением теплоносителем алгоритм далеко

не тривиальный), с отладкой занял не более двух месяцев с момента приобретения среды разработки. Созданный операторский интерфейс ИИС и средства навигации в нем оказались весьма удобными и за весь период эксплуатации не претерпели никаких изменений. Понимая, что все работы с пакетом Trace Mode 4.2X фирмой-разработчиком завершены, все же отметим его существенный недостаток: встроенный способ доступа к накапливаемым в архиве данным через генератор отчетов весьма трудоёмок и порой приводил к печальным казусам, например, при проведении первых метрологических калибровок. Эта проблема была снята только после дополнительного приобретения набора утилит доступа к архиву и журналу событий для Windows.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За весь период эксплуатации персонал, отвечающий за поддержание работоспособности ИИС, занимался в основном подготовкой отчетов по интересующим руководством РУ измерительным позициям в случаях возникновения нештатной работы оборудования с целью выявления породивших их причин.

В компетенцию сопровождающего ИИС персонала также входит подготовка исходных данных для внесения изменений в систему; обычно эти изменения связаны с такими событиями, как смена типа датчиков, замена вторичных приборов или дополнение (изменение) регламента работы реакторной установки.

Построенная на указанных аппаратно-программных средствах информационно-измерительная система является штатной системой реакторной установки ВК-50 и успешно решает поставленные перед ней задачи. Опыт, полученный в ходе эксплуатации данной системы, применяется при разработке и реализации проектов подобных систем для реакторов СМ-3 и МИР-М1 ГНЦ РФ НИИАР, а также при подготовке проекта следующей очереди оптимизированной системы. ●

**Авторы — сотрудники  
ГНЦ РФ НИИАР  
Телефон: (84235) 32-324  
Факс: (84235) 64-183**



# Модернизация автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления городской электросетью

Николай Павлов, Андрей Зацепин, Максим Ананских

Рассматриваются технические средства и программное обеспечение, используемые для модернизации автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления электросетью г. Королёв Московской области.

## ВВЕДЕНИЕ

На предприятии ЗАО «Королёвская электросеть» проводятся мероприятия по модернизации системы диспетчерского контроля и управления, реализующей свои функции через каналы информационно-технологической связи с распределительными пунктами электросети. Необходимость в усовершенствовании системы в основном обусловлена недостаточной надёжностью аппаратных средств нижнего уровня, отработавших свой ресурс и имеющих ограниченные функциональные возможности. Вместе с тем появление на российском рынке высоконадёжных IBM PC совместимых контроллеров, способных работать в жёстких условиях эксплуатации, а также инструментальных систем программирования

позволяет произвести модернизацию аппаратно-программных средств системы на современном техническом уровне и обеспечить при этом высочайшую степень надёжности и живучести системы в целом.

## НЕДОСТАТКИ ПРЕЖНЕЙ СИСТЕМЫ И ВЫБОР ПУТЕЙ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Распределительные пункты (РП) электросети предназначены для приёма электрической энергии и её распределения по различным объектам (жильным домам, предприятиям и т.п.). Как правило, РП состоят из 10-12 ячеек (камер), в которых установлены: коммутационные аппараты (масляные выключатели — МВ), оборудование релейной защиты и автоматики (РЗ и А)

и устройства системы диспетчерского контроля и управления (датчики тока нагрузки в фидерах и отходящих линиях, цепи сигнализации состояния защиты и положения электропривода масляных выключателей, а также реле включения/отключения МВ).

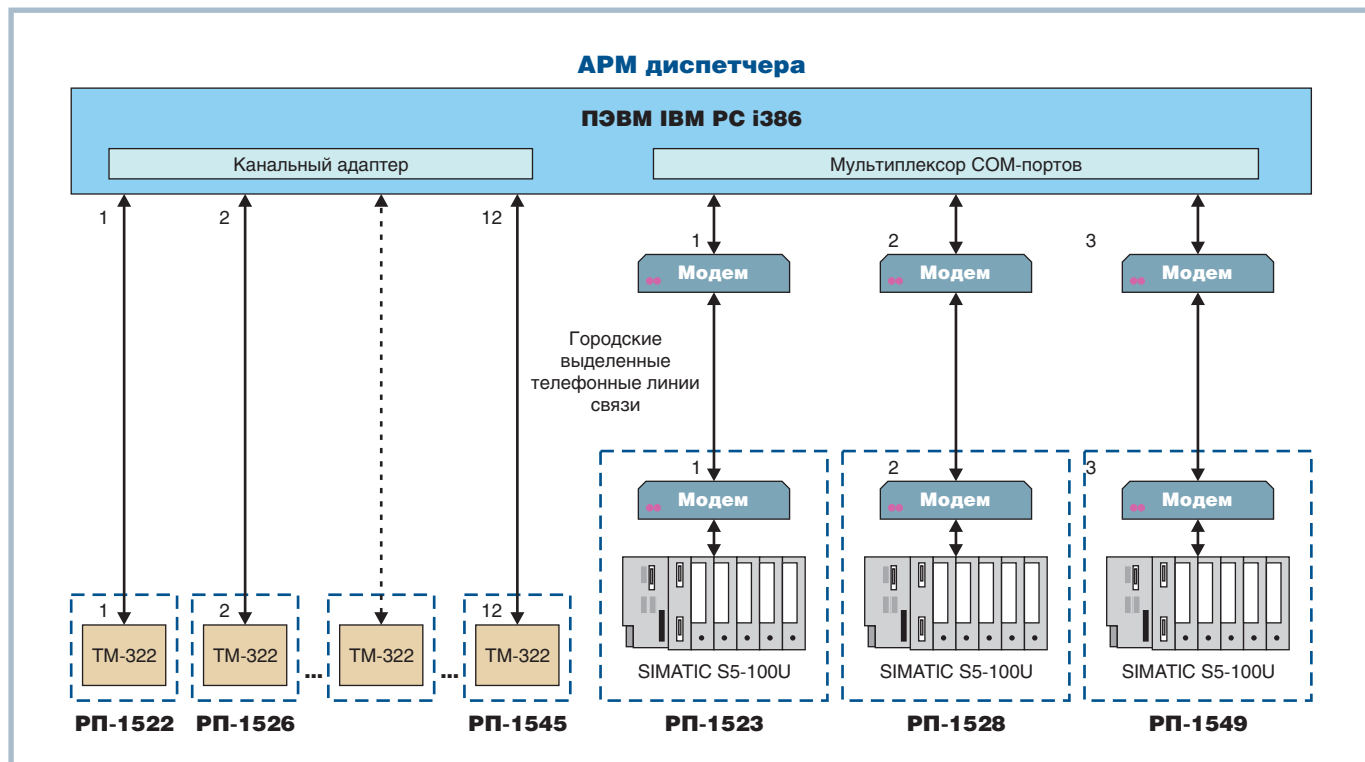
Первоначально система диспетчерского контроля и управления (СДКУ) охватывала 12 РП, которые были оборудованы комплектами телемеханики ТМ-322 (непрограммируемые устройства, выполненные на обычных микросхемах и элементах релейной техники, 1987 года выпуска). На диспетчерском пункте (ДП) был установлен персональный компьютер (ПК), осуществляющий сбор и обработку поступающей информации, а также выдачу её диспетчеру посредством мнемосхем.



Здание распределительного пункта электросети



Оборудование распределительного пункта (РП)



Условные обозначения: ТМ-322 — комплект устройств телемеханики; РП — распределительный пункт.

Рис. 1. Первоначальная структура системы диспетчерского контроля и управления (СДКУ)

Для обеспечения связи с РП (ТМ-322) по выделенным телефонным линиям был разработан каналный адаптер, встраиваемый в компьютер.

В 1996 году система была расширена ещё на три РП, в которых были применены программируемые логические контроллеры SIMATIC S5-100U фирмы Siemens (процессор CPU-102, коммуникационный процессор CP 521-SI, программное обеспечение — язык релейно-контактных схем STEP5). Связь с РП по телефонным линиям осуществлялась с помощью модемов, а в компьютер верхнего уровня была установлена плата мультиплексора последовательных портов (RS-232C), что позволило обслуживать через один порт несколько каналов связи (рис. 1).

Перечисленные аппаратные средства СДКУ позволяют обеспечить обмен информацией между диспетчерским пунктом и 15 распределительными пунктами, причём на один РП приходится:

- 16 входных аналоговых сигналов (измеренные значения тока нагрузки);
- 24 входных дискретных сигнала (сигнализация состояния защиты, положения электропривода МВ и конечных выключателей дверей);
- 24 выходных релейных сигнала (управление МВ по команде диспетчера).

В процессе эксплуатации данной системы были выявлены следующие недостатки:

- неинтеллектуальные устройства ТМ-322 имеют ограниченные функциональные возможности, из-за чего, в частности, нельзя реализовать «непрерывный» опрос аналоговых сигналов (автоматический опрос датчиков тока осуществляется только 2 раза в сутки, а промежуточные обращения производятся вручную по команде диспетчера);
- уровень надёжности работы устройств ТМ-322 не отвечает современным требованиям, и, как следствие, из их функций исключена весьма ответственная операция включения/отключения МВ;
- модемы не обладают достаточной надёжностью в работе, отмечены их неоднократные «зависания» как со стороны РП, так и со стороны ДП;
- модемы и каналный адаптер являются нестандартными устройствами (разработка сторонней организации), что создаёт дополнительные трудности при их ремонте и техническом обслуживании;
- контроллер SIMATIC S5-100U не рассчитан для работы при отрицательных температурах и требует обогрева шкафа; кроме того, для его перепрограммирования необходим программатор с ультрафиолетовым стиранием;
- всё технологическое оборудование верхнего уровня (каналный адаптер, модемы, кабельные соединения,

телефонный кросс) расположено на рабочем месте диспетчера, что создаёт большие неудобства как обслуживающему персоналу, так и диспетчеру;

- специализированное программное обеспечение верхнего уровня практически не открыто для пользователя, что затрудняет его модификацию при вводе в эксплуатацию новых РП и при других изменениях в системе.

Учитывая данные недостатки, персонал АСУ и руководство электросети приняли решение изменить конфигурацию системы в целом, а также произвести поэтапную замену устаревших комплектов телемеханики ТМ-322 на современные высоконадёжные контроллеры MicroPC фирмы Octagon Systems и использовать их в дальнейшем на новых РП. При этом СДКУ должна быть построена таким образом, чтобы не нарушать технологический процесс контроля и управления на тех РП, которые не подлежат в данный момент модернизации. Кроме того, необходимо сохранить контроллеры SIMATIC S5-100U на трёх РП и включить их в состав новой СДКУ. Что касается программного обеспечения, то оно должно быть создано на базе инструментального пакета программ, что позволило бы персоналу АСУ электросети самому



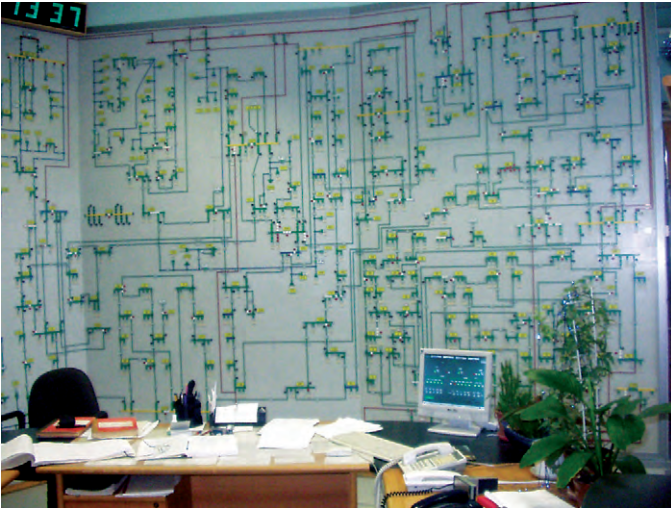


Рис. 2. АРМ диспетчера

овладеть методикой программирования с целью внесения изменений и дополнений в существующий проект и разработки программ для новых РП.

### ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА МОДЕРНИЗАЦИИ

Для выполнения поставленных задач компьютер верхнего уровня с технологическим оборудованием, включающим модемы и телефонный кросс на 16 пар, установлен в помещении

ёмо-передающая станция («ППС old»), осуществляющая информационно-технологическую связь, как и прежде, с пятнадцатью распределительными пунктами.

Далее на двух РП были демонтированы устройства ТМ-322, вместо которых установлены контроллеры, разработанные на базе устройств MicroPC. Аналогичный контроллер был установлен также на вновь построенном РП. На среднем уровне в качестве новой приёмно-передающей станции («ППС

new») применён промышленный компьютер повышенной надёжности фирмы Advantech на базе отказоустойчивого шасси IPC-610 и процессорной платы PCA-6153 (Pentium MMX, 166 МГц). Дополнительно в этом компьютере размещена плата мультиплексора С168 на 8 последовательных портов RS-232С, к которым подключены универсальные модемы Courier US Robotics. Количество COM-портов, а соответственно, и модернизируемых РП может быть увеличено до 32 с помощью установки ещё трёх плат С168. Компьютер фирмы Advantech с помощью платы сетевого адаптера также подключён к локальной сети Ethernet (рис. 3).

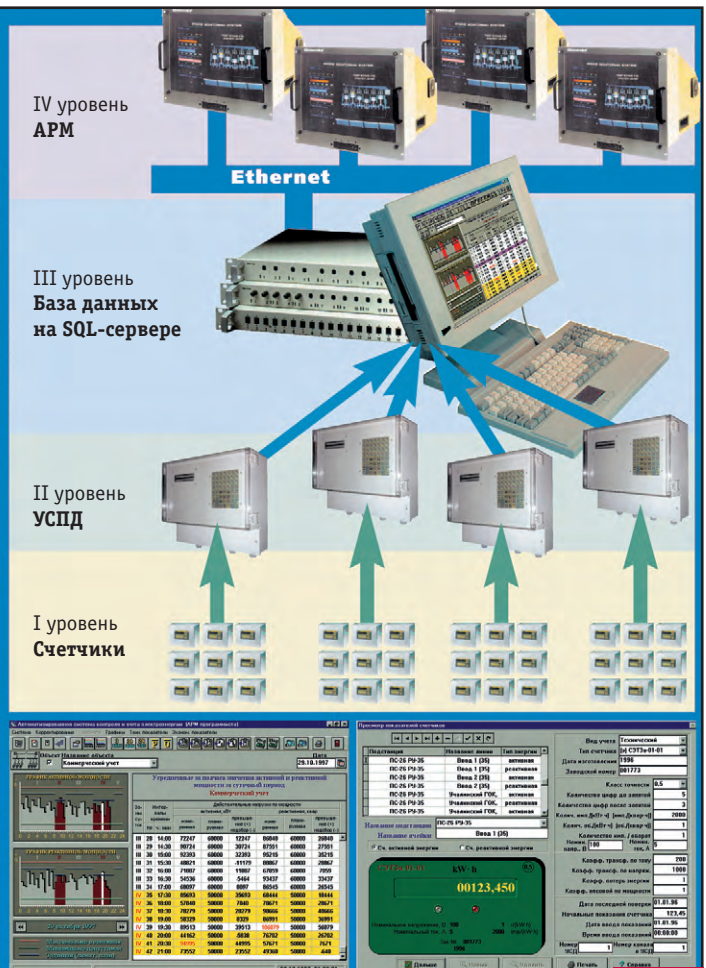
Таким образом, на среднем уровне (СДКУ) одновременно находятся в работе две приёмно-передающие станции «ППС old» и «ППС new», входящие в состав АРМ инженера АСУ (рис. 4). В результате такого решения была создана аппаратно-программная база для дальнейшей модернизации всей системы без нарушения технологического процесса. Переключение РП со старой системы на новую осуществляется простой перекоммутацией телефонной пары с «ППС old» на

## Автоматизированная система контроля и учета основных показателей режимов электропотребления промышленных предприятий



Предназначена для получения в реальном времени информации, используемой для формирования эффективных режимов электропотребления предприятий

**ProSoft** ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ



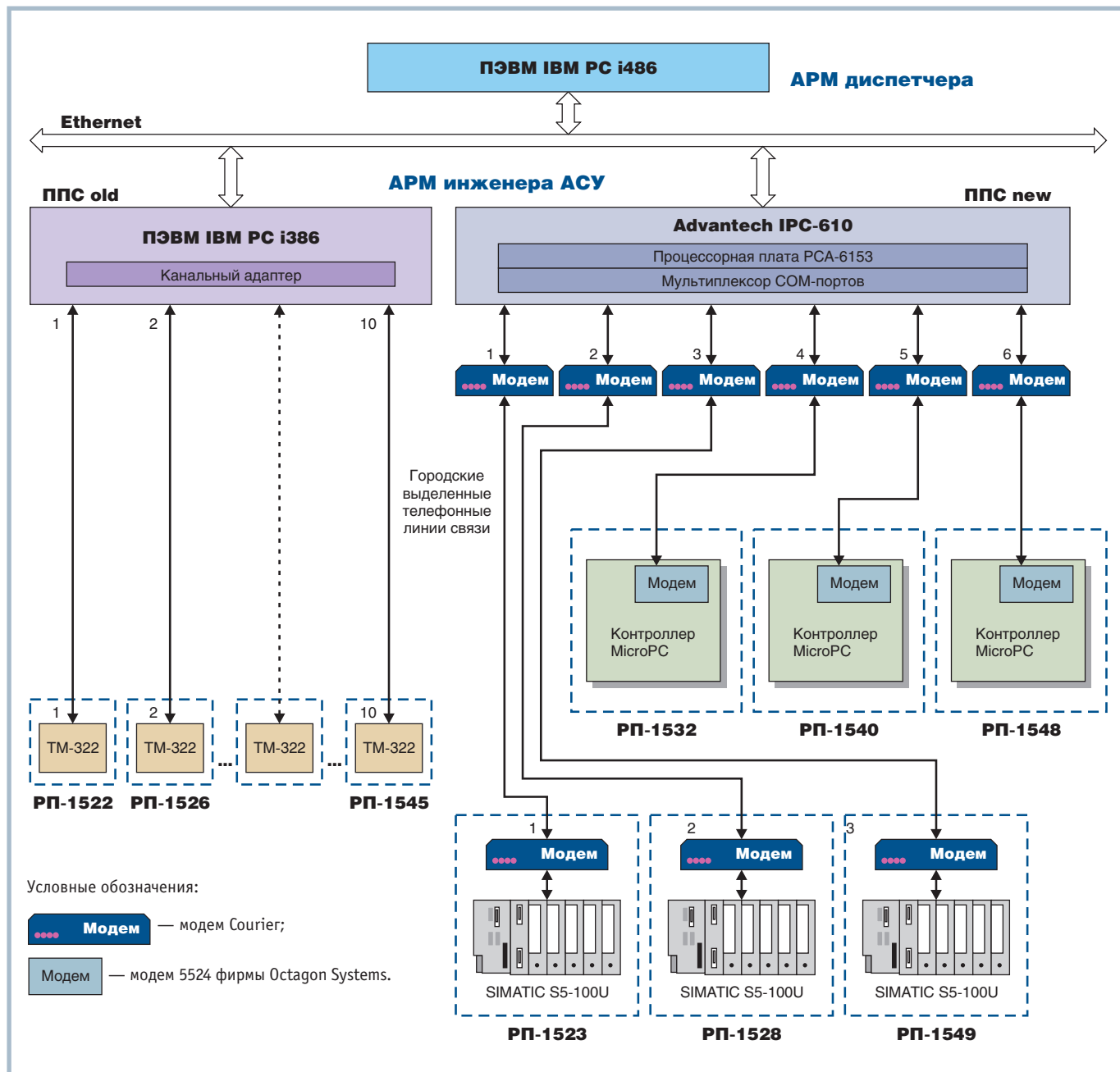


Рис. 3. Модернизированная структура СДКУ

модем Courier, после чего производится программирование РП на приёмно-передающей станции «ППС new».

Программирование задач контроля и управления для новой части СДКУ выполняется на базе инструментальной системы Trace Mode 4.25. Связь с контроллерами MicroPC осуществляется по протоколу M-Link, встроенному в Trace Mode. Связь АРМ диспетчера с АРМ инженера АСУ производится по протоколу



Рис. 4. Оборудование АРМ инженера АСУ

локальной сети Ethernet под управлением ОС Windows 95. При этом на АРМ диспетчера одновременно функ-

ционируют две задачи: программное обеспечение Trace Mode, поддерживающее сетевой обмен с компьютером

«ППС new», и прежняя система программирования, обеспечивающая сетевой обмен с компьютером «ППС old». Переключение с одной системы на другую осуществляется на компьютере АРМ диспетчера с помощью клавиатуры.

После поэтапного подключения к новой СДКУ трёх РП, управляемых контроллерами MicroPC, была поставлена задача перевода под управление новой системы и тех РП, на которых установлены контроллеры SIMATIC S5-100U. Решение этой задачи усложнялось необходимостью разработки специального программного драйвера для связи Trace Mode 4.25 с контроллерами



SIMATIC S5-100U. В конечном счёте с привлечением специалистов фирмы «Антрел» такой драйвер был создан.

Драйвер обеспечивает обмен по протоколу 3964R, стандартному для контроллеров фирмы Siemens. В нём реализованы функции приёма дискретных и аналоговых сигналов, а также передачи команд управления. Обмен с контроллерами SIMATIC ведётся параллельно по всем задействованным портам и независимо от обмена с контроллерами MicroPC. Для обеспечения настройки системы была разработана специальная программа конфигурирования драйвера, позволяющая настроить адреса последовательных портов, скорость связи, а также параметры обмена по протоколу 3964R.

Таким образом, на данном этапе модернизации новая СДКУ обеспечивает информационно-технологическую связь с шестнадцатью РП, десять из которых выполнены на базе устройств ТМ-322 и находятся под управлением приёмно-передающей станции «ППС old» и шесть (три на базе устройств MicroPC и три на базе контроллеров SIMATIC) — под управлением новой

приёмно-передающей станции «ППС new».

Система диспетчерского контроля и управления на среднем и верхнем уровне автоматизации выполняет следующие функции:

- отображение мнемосхемы РП;
- визуализацию дискретных сигналов (сигнализация состояния масляных выключателей и оборудования релейной защиты и автоматики);
- визуализацию аналоговых сигналов (значения токов в фидерах и отходящих линиях и напряжений на шинах РП);
- оповещение диспетчера при изменении значений дискретных сигналов, при нарушении линии связи, а также при выходе значений аналоговых сигналов за установленные пределы;
- отображение текущих и ретроспективных данных об аналоговых сигналах в виде графиков;
- ведение архива отчётов о тревогах, вызванных изменениями значений дискретных сигналов или выходом параметров аналоговых сигналов за допустимые границы;

- ведение архива аналоговых сигналов;
- выдачу на РП сигналов управления (включение/отключение МВ) по команде диспетчера с запросом подтверждения исполнения.

Применение в составе модернизированной структуры СДКУ контроллеров MicroPC и SIMATIC позволяет обеспечить практически непрерывный контроль (время цикла опроса 1 с) как дискретных, так и аналоговых сигналов, что создаёт условия для объективного анализа аварийных ситуаций на РП по архивным значениям тока нагрузки в фидерах и отходящих линиях.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НОВЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ

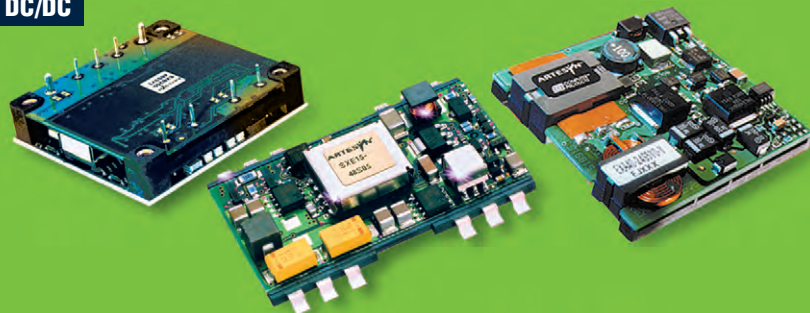
На базе устройств MicroPC для СДКУ разработаны две модификации контроллеров: «Микро РС-ТМ1» и «Микро РС-ТМ2». Каждый из контроллеров обеспечивает по выделенной 2-проводной телефонной линии связи приёмопередачу следующих данных:

- 24 входных дискретных сигналов;
- 24 выходных дискретных сигналов;

## Источники питания

**ARTESYN**  
TECHNOLOGIES

### DC/DC



#### Бескорпусные преобразователи DC/DC для монтажа на поверхность и в отверстия печатной платы

- Выходная мощность от 10 до 165 Вт
- Диапазоны входных напряжений 18...75 В; 33...75 В; 18...36 В; 36...75 В
- Число выходных каналов 1-2
- Выходные напряжения 1,8; 2,5; 3,3; 5; 12; ±5; ±12; 5/3,3; 3,3/2,5 В
- Сервисные функции: защита от перенапряжения, перегрева, дистанционное включение/выключение, защита от короткого замыкания

### AC/DC



#### Источники питания AC/DC для монтажа на шасси

- Диапазон мощностей 19,6...150 Вт
- Универсальный вход 90...264 В переменного тока/120...370 В постоянного тока
- Число выходных каналов 1-4
- Соответствуют ГОСТ Р 51317.3.2.-99 по уровням гармоник переменного тока

#### Источники питания AC/DC для переносного оборудования:

- Выходная мощность от 20 до 40 Вт
- Номинальные значения входных напряжений 5, 12, 15, 18, 24, 48, ±5/12, 5/12 В

Подробности на [www.artesyn.ru](http://www.artesyn.ru)

# 52

- 16 входных аналоговых сигналов.

Контроллеры «Микро РС-ТМ1» и «Микро РС-ТМ2» состоят из блока микроконтроллера и устройства связи с объектом (рис. 5 и 6).

Блок микроконтроллера выполнен из изделий Octagon Systems и включает в себя:

- модуль микроконтроллера 6020 (процессор 386SX, 2 Мбайт ОЗУ, 1 Мбайт флэш-памяти, статическое ОЗУ объемом 128 кбайт, встроенная DOS 6.22, CAMBasic в ПЗУ, 48 каналов дискретного ввода-вывода, последовательные порты COM1 и COM2, часы реального времени, сторожевой таймер);
- модуль аналогового ввода 5710-1 (16 каналов аналогового ввода, 12-разрядный АЦП, диапазон входного напряжения  $\pm 5$  В, быстродействие 70000 выборок/с, защита от перенапряжения на входе до  $\pm 16$  В);
- модуль модема 5524 для выделенных и коммутируемых линий связи (скорость обмена до 9600 бит/с, стандартный набор AT-команд, поддержка протоколов МККТТ V.32, V.22, V.22bis, V.21, а также Bell 103);

- источник питания 5101 (+5 В, 4 А);
- монтажный каркас 5204-RM (4 слота, 8-разрядная шина ISA).

В состав обеих модификаций устройств связи с объектом входят:

- плата гальванической изоляции каналов дискретного ввода ТВИ-24/0С фирмы Fastwel (24 канала дискретного ввода, диапазон входного напряжения 3-52 В, поканальная изоляция 1500 В, светодиодная индикация по каждому каналу);
- плата гальванической изоляции каналов дискретного вывода ТВИ-0/24С (только для «Микро РС-ТМ1») фирмы Fastwel (24 канала дискретного вывода, коммутируемое напряжение 60 В постоянного тока, максимальный ток нагрузки 800 мА, поканальная изоляция 1500 В постоянного тока);
- панели релейной коммутации ТБР8 (только для «Микро РС-ТМ2») фирмы Fastwel (коммутируемая нагрузка до 10 А при 270 В переменного тока с частотой 50 Гц или при 30 В постоянного тока, напряжение пробоя изоляции между катушкой управления и коммутируемыми цепями

2500 В, варисторная защита от перенапряжения до 400 В, светодиодная индикация по каждому каналу);

- клеммная плата АТВ-40 фирмы Octagon Systems для подключения аналоговых сигналов (0...5 мА).

Для реализации дискретного ввода и вывода используются 48 встроенных каналов процессорной платы 6020. Настройка этих каналов на ввод или вывод осуществляется программно. Каналы дискретного ввода микроконтроллера подключены к плате ТВИ-24/0С, а дискретного вывода микроконтроллера к плате ТВИ-0/24С в контроллере «Микро РС-ТМ1» или к панелям ТБР8 в контроллере «Микро РС-ТМ2». Ввод аналоговых сигналов выполняется модулем 5710-1. Для подключения аналоговых входов к модулю 5710-1 и установки дополнительных дискретных элементов преобразования и фильтрации сигналов датчиков тока используется терминальная плата АТВ-40. Приём и передача информации по телефонной линии связи обеспечивается модемом 5524. Модули 6020, 5710-1, 5524 установлены в монтажный каркас 5204-RM.

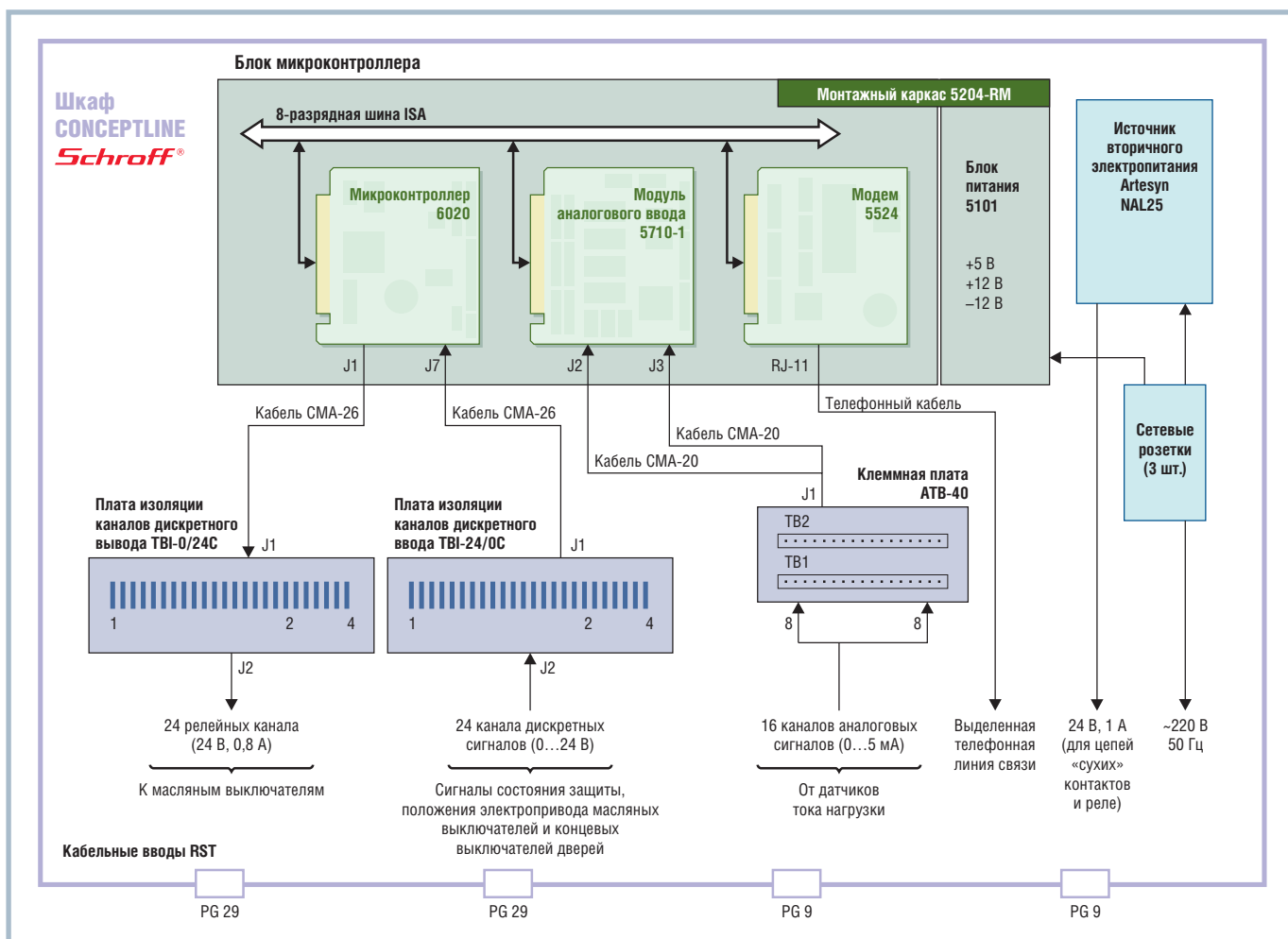


Рис. 5. Структурная схема контроллера «Микро РС-ТМ1»



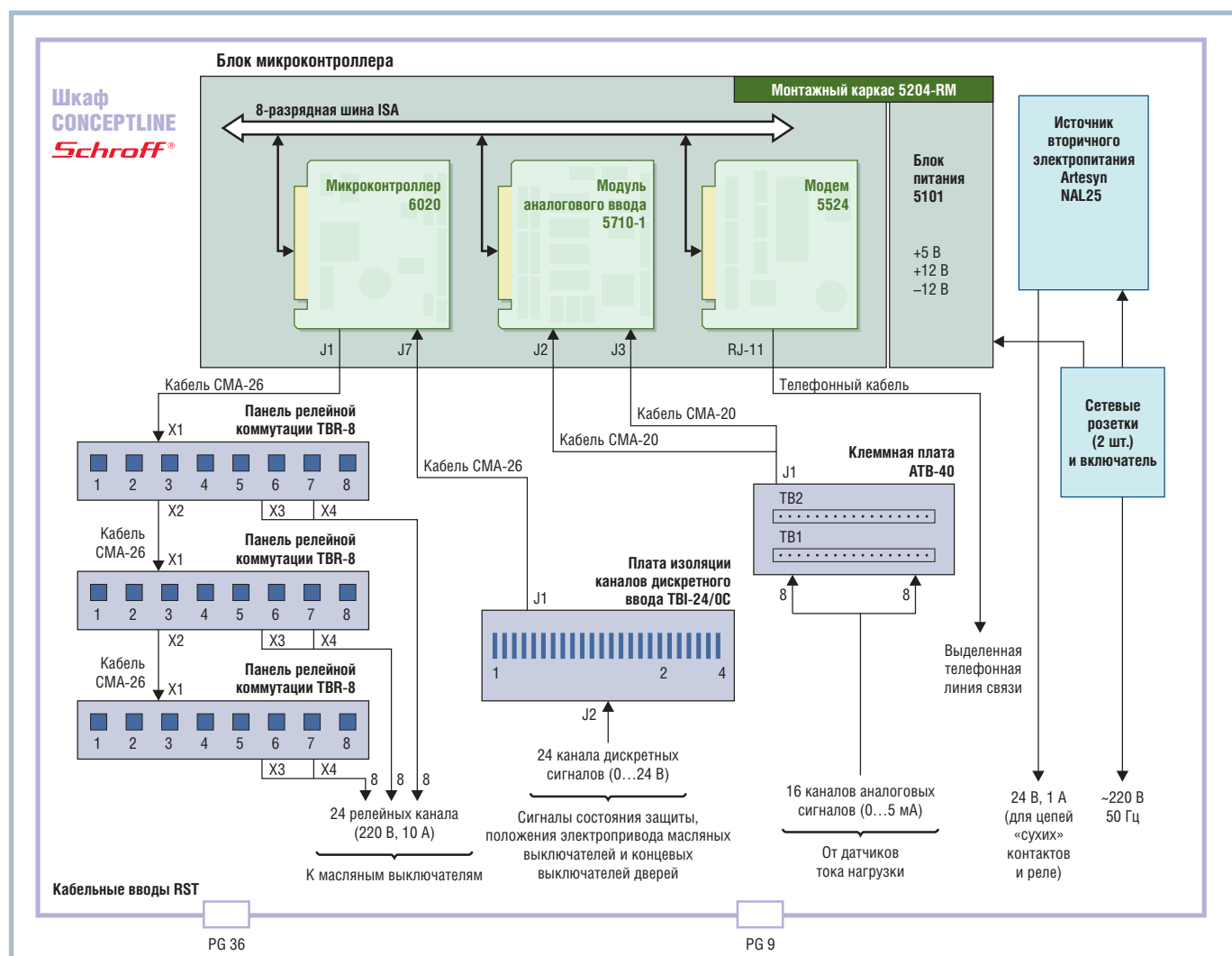


Рис. 6. Структурная схема контроллера «Микро PC-TM2»

Отличие контроллера «Микро PC-TM2» (рис. 7) от «Микро PC-TM1» (рис. 8) заключается только в использовании вместо платы дискретного вывода TBI-0/24C трёх панелей релейной коммутации TBR8, включённых в каскад 3 по 8 выходов. Панели TBR8 расположены в шкафу контроллера, поэтому нет необходимости в установке исполнительных реле в высоковольтных ячейках РП, где их присутствие затрудняет техническое обслуживание основного оборудования и проведение монтажно-наладочных работ.

Питание модулей MicroPC осуществляется от источника 5101. Для питания цепей и катушек реле TBR8 используется источник вторичного электропитания NAL25 (+24 В, 1 А) фирмы Artesyn Technologies. Контроллеры размещены в шкафах CONCEPTLINE (600×500×220 мм) фирмы Schrack, для фиксации кабелей и обеспечения герметичности конструкции применены кабельные вводы фирмы RST.

Все устройства контроллеров, включая модем 5524, с высокой степенью надёжности сохраняют работоспособность в диапазоне температур от -40 до +85°C.

Необходимо отметить, что это обстоятельство оказалось решающим при выборе устройств для нижнего уровня СДКУ, так как предполагалась их эксплуатация в условиях неотапливаемых помещений РП. В результате разработанные на базе устройств MicroPC контроллеры практически не требуют технического обслуживания и успешно функционируют без применения нагревателей и вентиляторов (рис. 9).

Кроме того, использование средств MicroPC позволило создать IBM PC совместимые контроллеры, а это значительно упростило проблему выбора программного обеспечения и разработку прикладных программ как нижнего, так и среднего и верхнего уровней СДКУ.

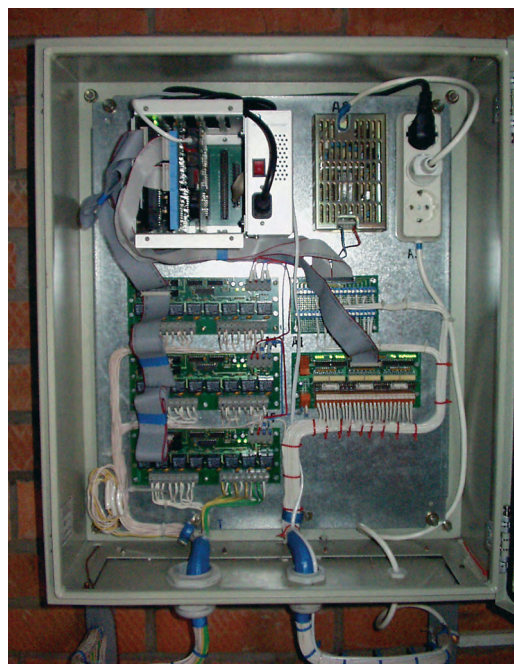


Рис. 7. Внешний вид контроллера «Микро PC-TM2»

Следует также отметить, что среди изделий стандарта MicroPC фирм Octagon Systems и Fastwel имеется широкий набор устройств ввода-вывода и сопряжения с объектом, поэтому всегда может быть найден оптимальный вари-

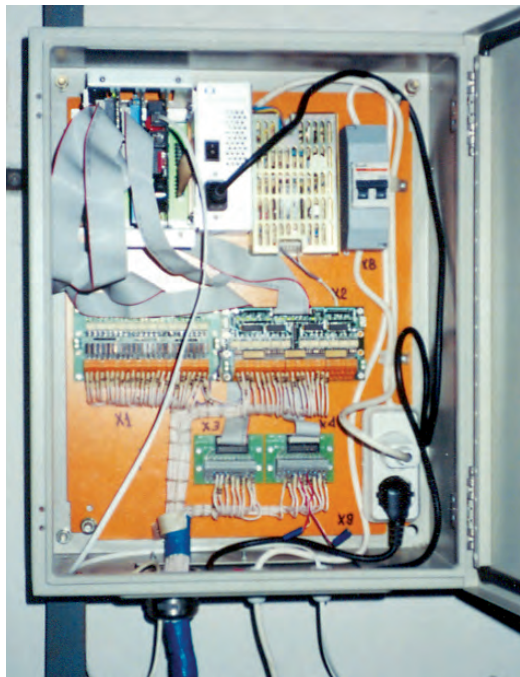


Рис. 8. Внешний вид контроллера «Микро РС-ТМ1»

ант комплектации контроллера в зависимости от сложности и особенностей конкретного РП.

В настоящее время рассматривается возможность построения контроллера на базе выпускаемых фирмой

Fastwel модулей микроконтроллеров CPU188-5 и RTU188. В частности, специализированный микроконтроллер RTU188 может быть использован при автоматизации небольших РП.

При этом стоимость контроллера может быть существенно снижена.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хотелось бы сказать, что трёхлетняя практика безаварийной эксплуатации в составе оборудования электросети подтвердила правильность выбранного пути модернизации системы контроля и управления на основе устройств

MicroPC, а также выявила высокую надёжность новых аппаратно-программных средств и их явное преимущество по многим другим параметрам перед ранее используемыми средствами. В 2003 году работа по модернизации и



Рис. 9. Разработанные на базе устройств MicroPC контроллеры успешно эксплуатируются в условиях неотапливаемых помещений РП

расширению системы будет продолжена: в частности, планируется ввод в эксплуатацию, как минимум, ещё двух новых РП, оснащённых контроллерами «Микро РС-ТМ». ●

**Авторы — сотрудники  
ЗАО «Королёвская электросеть»  
и фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: 516-0396  
E-mail: ananskih@prosoft.ru**

## Fastwel: европейское качество в России



100% РЕНТГЕН-КОНТРОЛЬ МОНТАЖА

**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.com  
http://www.fastwel.com

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

#450



# Измерительно-вычислительный комплекс для определения натяжения полосы проката

Тлеухан Намазбаев, Юрий Критский, Валерий Лигай, Владимир Нагих, Райфа Рахимова, Еремек Жуматаев

В статье представлен измерительно-вычислительный комплекс ИНД-7681, предназначенный для определения натяжения полосы проката на непрерывных станах холодной прокатки 1700.

## Введение

Современное металлопрокатное производство характеризуется интенсификацией нагрузок на технологическое оборудование, увеличиваются скорости прокатки, обжатия и т.д. В этих условиях возрастает роль различных систем автоматического регулирования, обеспечивающих повышение производительности и качества выпускаемой продукции.

Оптимизация натяжения полосы проката в межклетевых промежутках, а также между последней клетью и моталкой является обязательным условием нормального протекания технологического процесса на непрерывных станах холодной прокатки. При ослаблении натяжения ниже определенного предела нарушается равномерность вытяжки полосы и появляются дефекты в виде «коробоватости» профиля или «волны». Существенное ослабле-

ние натяжения, близкое к полному его исчезновению, приводит к неустойчивости полосы в валках, что, как правило, сопровождается обрывом полосы проката. К такому же результату приводит и чрезмерное увеличение натяжения.

Таким образом, одним из главных технологических требований при непрерывной прокатке металлической полосы является обеспечение заданных значений межклетевых натяжений как в переходных, так и в установленных режимах прокатки.

Межклетевое натяжение, помимо предотвращения смещения полосы в валках, оказывает стабилизирующее действие на сам процесс непрерывной прокатки, делая допустимыми некоторые отклонения в установленных соотношениях скоростей рабочих валков. Вместе с тем неотрегулированное межклетевое натяжение приводит к полу-

чению разной толщины по продольной оси на концах прокатываемой полосы, что устраняется уменьшением величины натяжения при входе и выходе металла из клетки.

Высокие требования к контролю и регулированию натяжения предъявляются при дрессировке холоднокатаного отожженного металла (прокатка с обжатием от 0,5 до 5%). Дрессировка позволяет придать металлу повышенные механические свойства, повысить планшентность, улучшить внешний вид. Дрессировка металла, предназначенного, например, для получения жести, производится на двухклетевых станах, где полоса обжимается дважды с натяжением между клетями, близким к пределу текучести. Это придает металлу мелкозернистую структуру, поверхностную твердость и вязкость, необходимые при глубокой вытяжке.



Шестиклетевой стан холодной прокатки



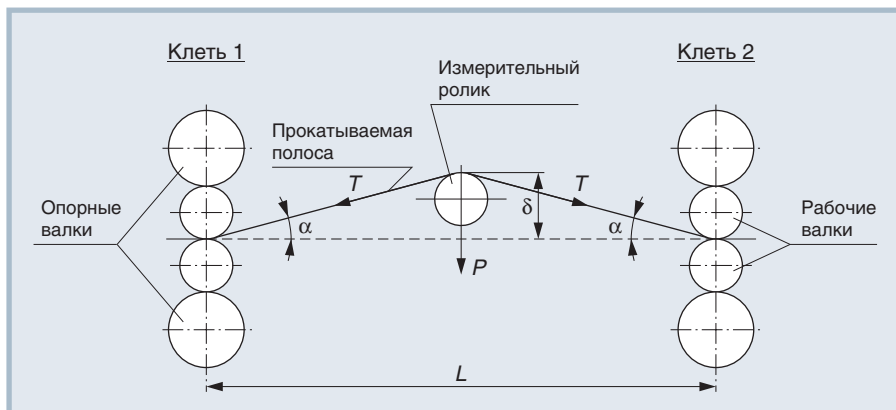


Рис. 1. Определение усилия натяжения полосы с помощью измерительного ролика

Не менее высокие требования к контролю и регулированию натяжения действуют при прокатке цветных металлов и их сплавов. Поэтому все современные реверсивные станы холодной прокатки цветных металлов оснащены системами автоматического регулирования натяжения (САРН), без которых процесс прокатки на этих станах, в принципе, невозможен.

Таким образом, вопрос контроля и регулирования натяжения металлической полосы при прокатке актуален как в черной, так и в цветной металлургии.

### Методы и устройства для измерения натяжения полосы

На непрерывных станах натяжение полосы измеряют преимущественно косвенным методом по вертикальной составляющей усилия натяжения, которая действует на измерительный ролик, отклоняющий полосу от линии прокатки (рис. 1).

Подшипники измерительного ролика опираются на датчики усилия, преобразующие натяжение в электрический сигнал. Вертикальная составляющая усилия, действующего на ролик, определяется по формуле:

$$P = 2T \sin \alpha \approx 2T \frac{\delta}{L/2},$$

где

$P$  — вертикальная составляющая усилия натяжения полосы;

$T$  — усилие натяжения полосы;

$L$  — расстояние между клеточками;

$\alpha$  — угол отклонения полосы от линии прокатки;

$\delta$  — высота отклонения полосы от линии прокатки в месте установки измерительного ролика.

Из приведенной формулы видно, что важнейшим условием определения величины натяжения с заданной точнос-

тью является постоянство параметра  $\delta$ . Для обеспечения этого условия необходимо после каждой «перевалки» (смены опорных или рабочих валков) проверять величину  $\delta$ . Кроме того, деформация измерительного ролика и датчиков при приложении усилия должна быть минимальной.

### Измеритель межклетевых натяжений полосы на основе сельсинных датчиков

До последнего времени на станах холодной прокатки для измерения межклетевых натяжений применяли сельсинные датчики. Принцип действия сельсинного датчика основан на изменении угла поворота ротора, установленного под измерительным роликом, при этом угол поворота ротора сельсина пропорционален перемещению упругих опор (рессор) ролика под действием межклетевых натяжения полосы. Применение таких датчиков приводит к значительным погрешностям измерения (до 10-15%) вследствие изменения высоты отклонения полосы  $\delta$  при деформации рессоры, на которой устанавливается измерительный ролик, а также в результате трения в механизме.

Малая жесткость рессоры обуславливает низкую частоту собственных колебаний измерителя натяжения, что приводит к появлению динамических погрешностей (до 20%), особенно при высоких скоростях прокатки.

Кроме того, вследствие частых поломок узла преобразования поступательного движения ролика во вращательное движение ротора сельсина и нарушения изоляции его обмоток сельсинные датчики в эксплуатации ненадежны.

### Измеритель межклетевых натяжений полосы на основе магнитоанизотропных датчиков

Гораздо более высокую точность обеспечивает применение магнитоанизотропных датчиков (МД).

Принцип действия таких датчиков основан на изменении магнитной проницаемости ферромагнитных материалов под действием внутренних механических напряжений. Этот эффект, названный магнитоупругим, в наибольшей степени проявляется тогда, когда направления векторов магнитной индукции и механического напряжения совпадают. При этом под действием растягивающего усилия магнитная проницаемость уменьшается, а под действием сжимающего усилия — увеличивается. На непрерывных станах холодной прокатки 1700 ОАО «Испат-Кармет» для измерения межклетевых натяжений полосы используют магнитоанизотропные датчики усилия МАД-7681, разработанные в ОАО «Казчерметавтоматика» (рис. 2).

МД устанавливают в специальных пластинчатых пружинных стойках с гнездами под подшипниками качения, на которых покоится измерительный ролик. В конструкциях измерителей натяжения с МД недостатки, отмеченные для системы с сельсинными датчиками, практически отсутствуют: жесткость конструкции измерителя натяжения с МД выше в несколько раз, их эксплуатация намного проще, а точность измерения натяжения полосы с использованием МД повышается до 1%.

Минимальные потери на трение в измерителях с МД достигаются тем, что все перемещения происходят в пределах упругих деформаций пружины и датчиков. Подвешивание ролика на пластинчатых пружинах позволяет устранить влияние горизонтальной составляющей натяжения на датчик, причем доля вертикальной составляющей натяжения, затрачиваемая на деформацию пружины, не меняется во времени и составляет не более 5% от измеряемого усилия.

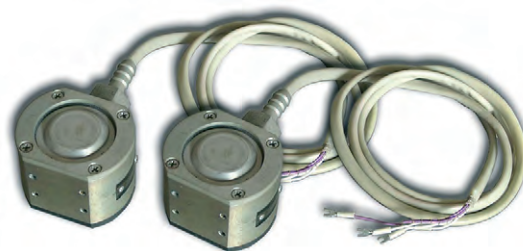


Рис. 2. Магнитоанизотропные датчики усилия МАД-7681



**Таблица 1. Основные технические характеристики ИВК ИНД-7681**

Число каналов измерения, шт.	2
Диапазон измерения вертикальной составляющей усилия натяжения, кН	0,4...20
Пределы допускаемых значений основной погрешности, %	±2
Перегрузочная способность датчиков, %	не менее 100
Период опроса датчиков, мс	не более 10
Напряжение питания от сети переменного (50±1 Гц) тока, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>
Выходы для каждого канала:	
● аналоговый выход, напряжение постоянного тока, В	0...10
● цифровой выход	RS-232 или RS-485

Максимальная величина вертикальной составляющей натяжения, измеряемая датчиками МАД-7681, составляет 20 кН, нелинейность характеристик не более ±0,5%, выходное напряжение при полном усилии на датчик равно 3 В, а выходная мощность одного датчика составляет 4 мВт, гистерезис отсутствует.

Основной деталью датчика является чувствительный элемент, представляющий собой монолитный магнитопровод из железохромоалюминиевого сплава. В теле магнитопровода просверливают отверстия, в которые укладывают одну первичную и две вторичные взаимно перпендикулярные обмотки, причём одна из них расположена соосно направлению действия механического усилия. Первичная обмотка размещена под углом 45° к каждой из вторичных обмоток. Первичную обмотку подключают к генератору синусоидального напряжения (5 В, 400 Гц), а с вторичных обмоток снимают напряжение, которое наводится вследствие проявления анизотропии магнитных свойств в результате приложения усилия к магнитопроводу.

При отсутствии магнитной и механической анизотропии силовые линии магнитного поля, созданного первичной обмоткой, не охватывают вторичные обмотки, и э.д.с на выходе датчика равна нулю.

Когда на магнитопровод датчика действует сжимающее усилие, магнитная проницаемость в определённом направлении увеличивается, а силовые линии магнитного поля деформируются и пересекают вторичную обмотку, в результате чего устанавливается магнитная связь первичной обмотки с вторичными обмотками датчика, в которых наводится э.д.с. На выходе датчика э.д.с. будет возрастать по мере увеличения механического напряжения в магнитопроводе. Следует отметить, что магнитоанізотропные свойства материалов проявляются лишь до определенного предела механического напряжения, после превышения которого наступает состояние насыщения.

Для защиты от механических повреждений и воздействия агрессивных сред чувствительный элемент устанавливают в корпусе и заливают эластич-

ным компаундом. Кроме того, для исключения случаев перегрузки датчиков, а также для обеспечения возможности регулирования в них начальных механических напряжений в пружины измерительного ролика рядом с датчиками устанавливают винтовые домкраты.

### **Двухканальный измерительно- вычислительный комплекс ИНД-7681**

Для решения задачи измерения усилий натяжения полосы в условиях металлопрокатного производства ОАО «Казчерметавтоматика» разработало двухканальный измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) ИНД-7681. Комплекс использует информацию, полученную от специально разработанных магнитоанізотропных датчиков МАД-7681.

Основные технические характеристики ИВК ИНД-7681 представлены в табл. 1.

ИВК ИНД-7681 в 2001 году успешно прошел Государственные приемочные испытания и внесен в Государственный Реестр средств измерений Республики Казахстан (№ РК 311-01), сертификат об утверждении типа средств измерений № 718 от 11.12.2001.

Структурная схема ИВК ИНД-7681 приведена на рис. 3. Каждый из двух каналов позволяет определить и сумму сигналов от двух датчиков, установленных под обоими подшипниками измерительного ролика, и величину сигнала от каждого датчика в отдельности. Такая возможность иногда используется



## **МОЩНЫЙ, ЛЁГКИЙ И ПРОЧНЫЙ**

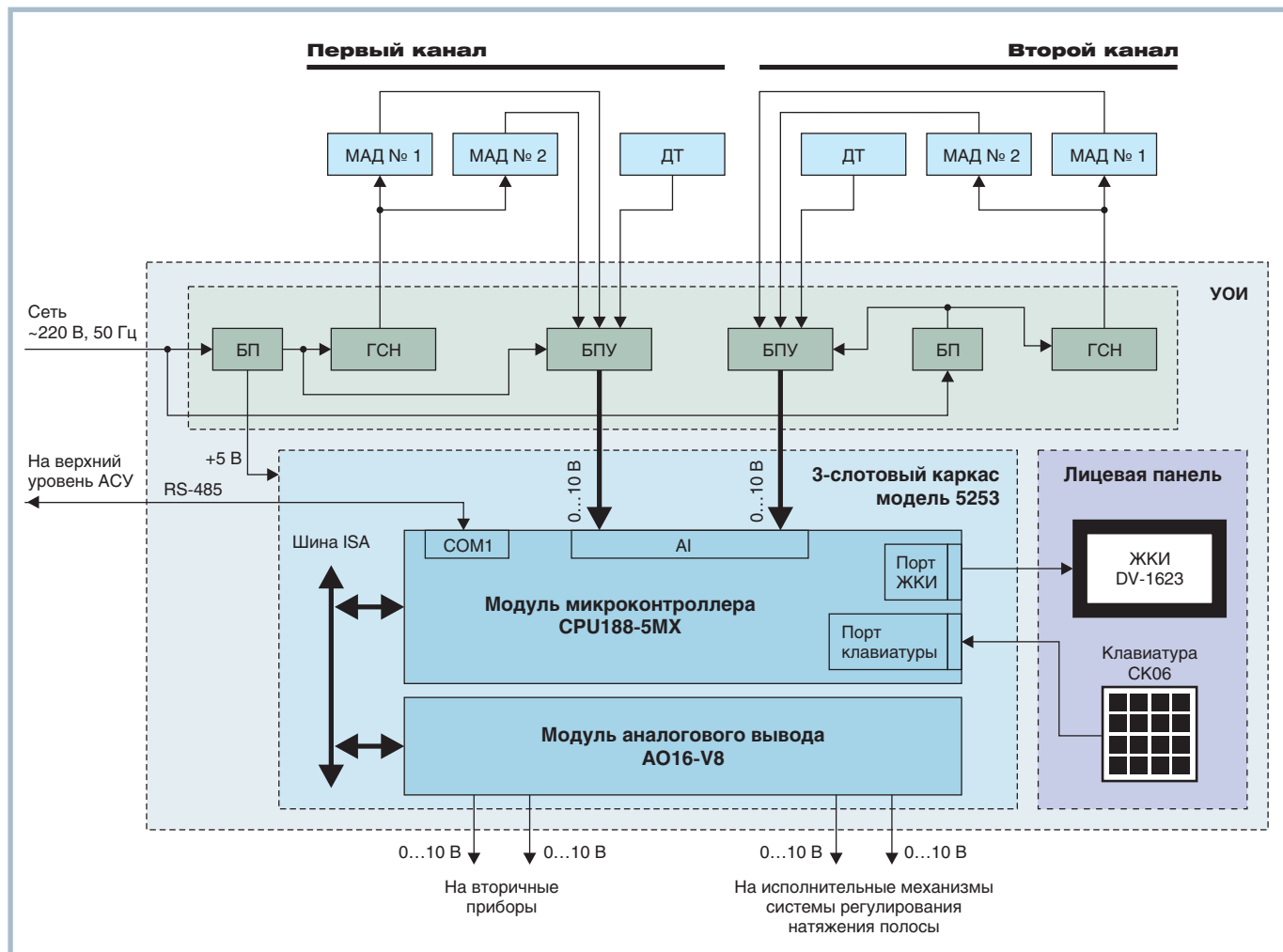
### **W120 — малогабаритный недорогой промышленный ноутбук**

- Процессор: BGA2 Pentium III 700 МГц
- До 256 Мбайт оперативной памяти
- 8 Мбайт видеопамати, 1600×1200×16 бит на пиксел
- Дисплей: 10,4" TFT XGA, разрешение 1024×768, возможность установки сенсорного экрана с электронным пером
- Водостойкая клавиатура и сенсорная панель
- Станция расширения с поддержкой звуковой подсистемы, 2×COM, LPT, VGA CRT, PS/2, 2×USB, FDD, CD-ROM/CD-RW/DVD-ROM
- Габаритные размеры 276×239×43 мм, вес 2,8 кг



Подробности  
на [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)

**#171**



Условные обозначения: МАД — магнитоанизотропный датчик; БП — блок питания; БПУ — блок преобразования и усиления; ГСН — генератор синусоидального напряжения; ДТ — датчик температуры; УОИ — устройство обработки информации; ЖКИ — жидкокристаллический индикатор.

Рис. 3. Структурная схема ИВК ИНД-7681

вальцовщиками для выявления отклонений в распределении натяжения по ширине полосы.

Рассмотрим работу комплекса на примере его первого канала.

Сигналы с магнитоанизотропных датчиков МАД-1, МАД-2 и датчика температуры ДТ (измеряет температуру корпусов датчиков МАД-1 и МАД-2) поступают в блок преобразования и усиления (БПУ). Этот блок имеет два канала преобразования сигналов с соответствующих магнитоанизотропных датчиков, в которых производится фильтрация, выпрямление и усиление сигналов, и один канал преобразования сигнала с датчика температуры в напряжение.

На обмотки возбуждения магнитоанизотропных датчиков подается стабилизированное синусоидальное напряжение 5 В с частотой 400 Гц от генератора синусоидальных напряжений (ГСН).

На электронные схемы подается стабилизированное напряжение с номи-

налами +5 В, +15 В, -15 В от блока питания (БП).

В устройстве обработки информации (УОИ) производится линеаризация характеристик магнитоанизотропных датчиков МАД-1 и МАД-2, осуществляется вычисление вертикальной составляющей усилия натяжения  $P$  и величины усилия натяжения полосы  $T$ . Информация о полученных значениях усилия натяжения через аналоговые выходы (по два выхода типа 0...10 В на каждый канал) передается на вторичные показывающие приборы и в систему регулирования натяжения полосы; связь с верхним уровнем АСУ реализована через интерфейс RS-485.

В состав УОИ входят микроконтроллер CPU188-5MX и модуль аналогового вывода АО16-V8, являющиеся изделиями фирмы Fastwel и соответствующие стандарту MicroPC, а также клавиатура SK06 и жидкокристаллический индикатор DV-1623.

Необходимо отметить, что функциональные возможности микроконтрол-

лера CPU188-5MX наиболее полно отвечают техническим требованиям, поставленным при разработке ИВК ИНД-7681, и, что особенно важно, этот модуль имеет достаточно высокое быстродействие процессора и реализует аналого-цифровое преобразование входных сигналов.

Применение модуля CPU188-5MX позволило:

- подключить все датчики измерительного комплекса к одному микроконтроллеру;
- сделать комплекс двухканальным и контролировать натяжения полосы во всем диапазоне допускаемых скоростей прокатки (до 30 м/с) с периодом опроса датчиков 10 мс;
- создать архив измеренных значений усилий натяжения;
- диагностировать текущее состояние датчиков;
- производить кусочно-линейную аппроксимацию номинальной статической характеристики (НСХ) датчиков и т.д.





Рис. 4. Шкаф с аппаратурой комплекса ИНД-7681 (вид спереди и вид сзади)

Всё это в конечном счёте создало условия для повышения точности и расширения диапазона измерений комплекса ИНД-7681.

На рис. 4 показан шкаф с аппаратурой ИВК ИНД-7681, а на рис. 5 трехслотовый каркас 5253 фирмы Octagon Systems с модулем микроконтроллера CPU188-5MX и модулем аналогового вывода АО16-V8.



Рис. 5. Каркас 5253 с модулями CPU188-5MX и АО16-V8

### Настройка и калибровка комплекса

Настройка комплекса в условиях завода-изготовителя сводится к снятию на тарировочной установке НСХ датчиков усилий  $U_{\text{вых}} = f(P)$  и назначению необходимых коэффициентов передачи усилителей.

Калибровку комплекса производят по полученным на этапе настройки но-

минальным статическим характеристикам датчиков с использованием метода кусочно-линейной аппроксимации. Для этого НСХ каждого датчика разбивают на пять линейных участков, находят координаты точек перелома НСХ, а также точек начала и конца диапазона измерений. Пример кусочно-линейной аппроксимации типовой НСХ датчиков показан на рис. 6.

Найденные градуировочные значения  $P$  и  $U_{\text{вых}}$  (координаты точек А, В, С, D, E, F) заносятся с помощью клавиатуры во флэш-память микроконтроллера CPU188 и в дальнейшем используются при выполнении проверок и вычислении градуировочных коэффициентов.

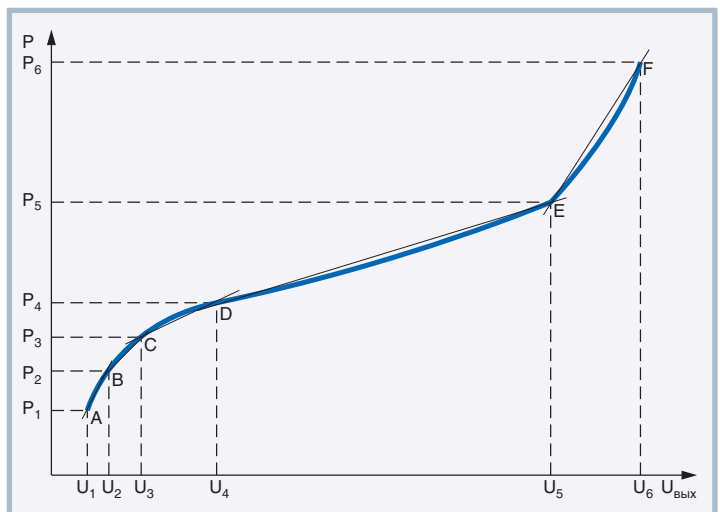
Проверка работоспособности измерительных каналов производится подачей на вход комплекса эталонных напряжений, соответствующих градуировочным значениям  $U_{\text{вых}}$  (координатам точек А, В, С, D, E, F по оси напряжения).

Настройку комплекса после установки на месте эксплуатации производят посредством определения начальных показаний при значении натяжения  $T = 0$ . Эти показания заносят в микроконтроллер, где они используются для коррекции начального смещения нуля.

В микроконтроллер также вводятся текущие дата и время, коэффициент геометрии по каждому каналу, минимальное и максимальное допустимые по технологии значения натяжения, значения температурной поправки для каждого канала.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение комплекса разработано на базе встроенной опера-



Условные обозначения:  $P$  — вертикальная составляющая усилия натяжения полосы;  $U_{\text{вых}}$  — выходное напряжение; В, С, D, E — точки перелома НСХ; А, F — точки начала и конца диапазона измерений.

Рис. 6. Пример кусочно-линейной аппроксимации номинальной статической характеристики магнитоанізотропного датчика

ционной системы модуля CPU188-5MX, совместимой с MS-DOS 6.22. Используются языки программирования Паскаль и Ассемблер, причём Ассемблер использован только для организации ввода и вывода информации. Ввод комплекса в действие осуществляется через главное меню программы, высвечиваемое на индикаторе лицевой панели сразу после включения электропитания. Блок-схема алгоритма работы ИНД-7681 приведена на рис. 7.

Главное меню программы содержит следующие пункты:

- «Ввод технологических параметров»;
- «Расчет градуировочных коэффициентов»;
- «Измерение».

Пункт «Ввод технологических параметров» подразумевает выполнение операции ввода технологических параметров, необходимых для выбора режима эксплуатации. К числу этих параметров относятся:

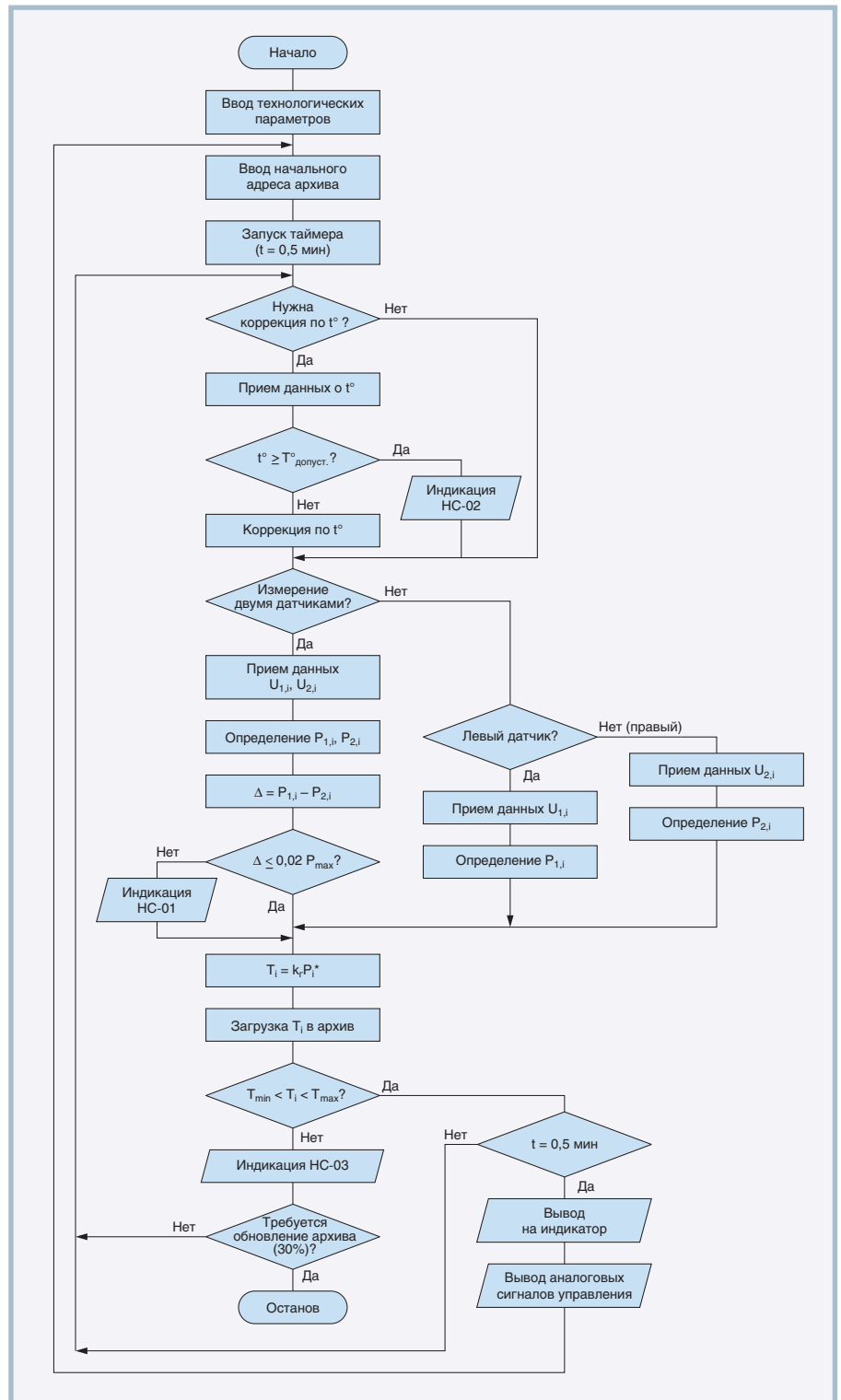
- дата и время;
- номер канала измерения;
- номер датчика;
- вид индицируемой информации ( $P_i$  или  $T_i$ );
- поддиапазон измерений;
- коррекции по температуре («да» или «нет»);
- диапазоны измерений температуры и силы натяжения;
- значения нулевого смещения вертикальной составляющей по каждому датчику.

Пункт «Расчет градуировочных коэффициентов» предполагает ввод данных, полученных в процессе градуировки, и расчет градуировочных коэффициентов для каждого датчика. Значения градуировочных коэффициентов  $a_i$  и  $b_i$  микроконтроллер определяет, решая для каждого  $i$ -го линейного участка НСХ систему уравнений:

$$\begin{cases} P_1 = a_1 + b_1 U_1 - \text{участок АВ;} \\ P_2 = a_1 + b_1 U_2 \\ P_2 = a_2 + b_2 U_2 - \text{участок ВС;} \\ P_3 = a_2 + b_2 U_3 \\ P_3 = a_3 + b_3 U_3 - \text{участок CD;} \\ P_4 = a_3 + b_3 U_4 \\ P_4 = a_4 + b_4 U_4 - \text{участок DE;} \\ P_5 = a_4 + b_4 U_5 \\ P_5 = a_5 + b_5 U_5 - \text{участок EF;} \\ P_6 = a_5 + b_5 U_6 \end{cases}$$

Пункт «Измерение» соответствует выполнению основной программы функционирования измерительного комплекса.

Основная программа осуществляет приём и обработку информации от че-



Условные обозначения:  $t^\circ$  — значения температуры;  $T^\circ_{\text{допуст.}}$  — предельно допустимое значение температуры в зоне измерения;  $U$  — выходное напряжение датчика усилия;  $P$  — вычисленное значение вертикальной составляющей усилия;  $\Delta$  — разность результатов, полученных по показаниям правого и левого датчиков;  $P^*$  — значение  $P$ , вычисленное по показаниям одного из датчиков или по усреднённым показаниям двух датчиков;  $K_t$  — коэффициент геометрии, равный  $2\sin\alpha$  (см. рис. 1);  $T$  — вычисленное значение усилия натяжения; НС — код нештатной ситуации.

Рис. 7. Блок-схема алгоритма работы ИНД-7681 в одноканальном режиме

тырёх датчиков усилия и от двух датчиков температуры по заданному алгоритму. Вычисление значения вертикальной составляющей усилия натяжения ( $P_i$ ) происходит в программе «Определение  $P_i$ » по алгоритму, блок-схема которого приведена на рис. 8.

В процессе обработки информации также производятся:

- диагностирование датчиков (если абсолютная величина разности значений вертикальной составляющей от двух датчиков одного канала превышает 2% максимального значения вертикаль-



ной составляющей в измеряемом поддиапазоне, то формируется сигнал «Нештатная ситуация», НС-01, загорается светодиод на панели блока управления и на индикаторе появляется код «01»;

- анализ текущего значения температуры (при превышении текущим значением максимально допустимого значения температуры формируется сигнал «Нештатная ситуация», НС-02, загорается светодиод на панели блока управления, на индикаторе появляется код «02»);
- оценка соответствия полученного значения усилия натяжения граничным условиям (если текущее значение усилия натяжения выходит за пределы допустимых значений, то формируется сигнал «Нештатная ситуация», НС-03, загорается светодиод на панели блока управления и на индикаторе появляется код «03»).

Полученные значения усилия натяжения записываются в архив, глубина которого соответствует функциони-



Общий вид машинного зала, в котором установлен шкаф с аппаратурой комплекса ИНД-7681

ванию комплекса в течение 0,5 минуты. Информация в архиве имеет привязку к реальному времени. При выявлении недопустимого значения усилия натяжения с необходимой временной задержкой в архиве фиксируется информация, 70% которой относится к периоду до возникновения нештатной ситуации, а 30% — к последующему периоду.

Вся информация, выводимая на индикатор комплекса, представлена в доступном для понимания виде и не требует от обслуживающего персонала знаний в области языков программирования.

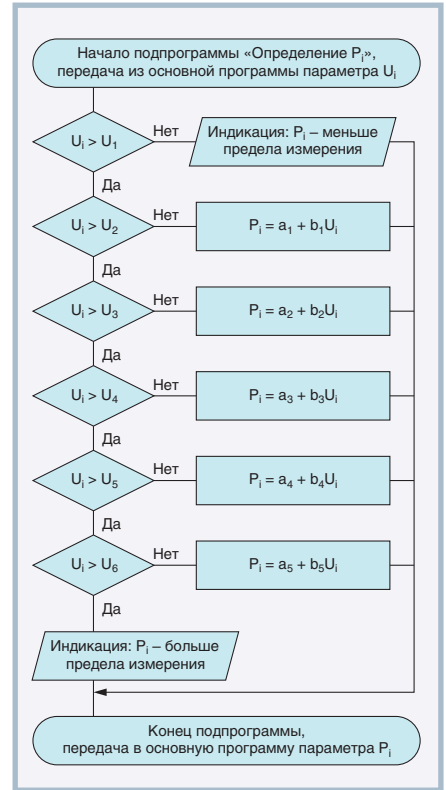


Рис. 8. Блок-схема алгоритма вычисления вертикальной составляющей усилия натяжения (P<sub>1</sub>)

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ОАО «Казчерметавтоматика» работа над ИВК ИНД-7681 успешно завершена проведением Государственных приемочных испытаний с получением сертификата об утверждении типа средств измерений, Государственной лицензии на поверку и Государственной лицензии на изготовление.

Внедрение двухканального измерительно-вычислительного комплекса для измерения натяжения полосы ИНД-7681 на станах холодной прокатки ОАО «Испат-Кармет» позволяет повысить точность регулирования натяжения полосы в 1,5-2 раза, что приводит к уменьшению размеров отклонений по ширине полосы и увеличению выхода годного проката на 0,25% за счёт сокращения количества металла, попадающего в обрез по ширине. Годовой экономический эффект от внедрения ИНД-7681 с учетом капитальных затрат, а также затрат на амортизацию и текущий ремонт на прокатном стане 1700 составляет примерно 82,0 тыс. долларов США. ●

**Авторы – сотрудники  
ОАО «Казчерметавтоматика»  
РГП «НЦ КПМС РК»  
Телефон: (3212) 44-0995**







**Їàèàùñòàÿ áààçñìàññòòù**  
**Òìçñìà èñìàäàìèà**

**СРЕДСТВА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ**



**ДИСКРЕТНЫЕ И АНАЛОГОВЫЕ ДАТЧИКИ С РАЗЛИЧНЫМ ПРИНЦИПОМ ДЕЙСТВИЯ:**

- èìàòèäèàíà è ìèñòòà
- ìààèäòòà
- èèùääçàòèàòà
- òìòÿèèäèäèàñèèà

**ШИФРАТОРЫ ПРИРАЩЕНИЙ И АБСОЛЮТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ ШИФРАТОРЫ**

**ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ И УПРАВЛЯЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

**СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ**

**AS-ИНТЕРФЕЙС**

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

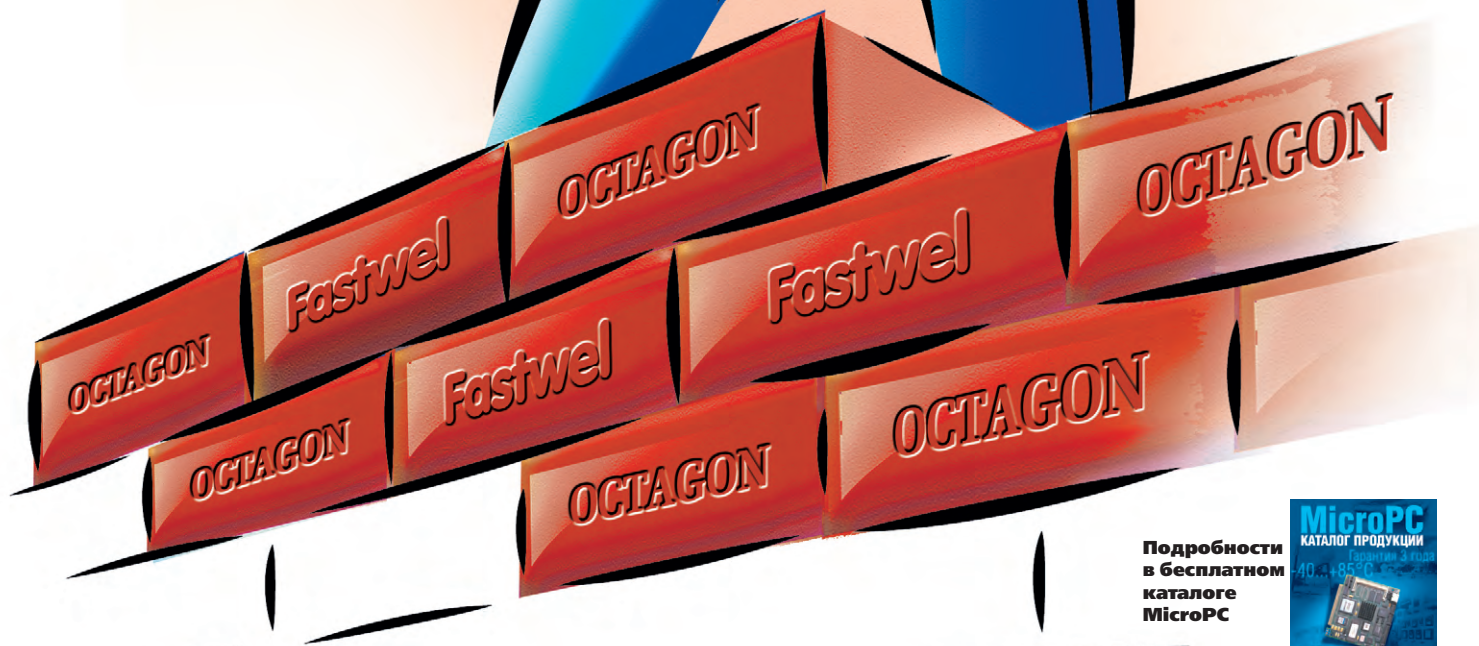


**ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ**

**Доступны взрывозащищенные варианты исполнения**

**#124**

# MicroPC



Подробности  
в бесплатном  
каталоге  
MicroPC



**ProSoft** ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

**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: (3432) 74-4711, 75-1871 • E-mail: market@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

## КОМПАНИЯ ПРОСОФТ

### ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ:

**АЛМА-АТА:** ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • **ВОРОНЕЖ:** Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • **ДНЕПРОПЕТРОВСК:** Системы реального времени-Украина (RTS-Ukraine) (+380-56) 770-0400 www.rts-ukraine.com • **ЕРЕВАН:** МШАК (+374-1) 27-7734/1928, 27-6991 www.mshak.am • **ИРКУТСК:** Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 • **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • **КИЕВ:** Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua • **КРАСНОДАР:** Телесофт (8612) 69-3883 www.telescada.ru • **КРАСНОЯРСК:** ТокСофт-Сибирь (3912) 65-3009 www.toxsoft.ru • **МИНСК:** Эльтикон (+375-17) 211-8017, 263-3560 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 (3832) 34-1556, 34-4665 www.i-techno.ru • **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 23-906 • **ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • **ПЕРМЬ:** Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru • **РИГА:** MERS (+371) 924-3271, 780-1100 www.mers.lv • **РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • **САМАРА:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 • **САРАТОВ:** Трайтек Системс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • **ТАГАНРОГ:** Квинт (8634) 31-5672/0629 • **ТУЛА:** АТМ (0872) 38-0692 http://atm.tula.net • **УЛЬЯНОВСК:** Поиск (8422) 37-6567 www.poisk.mv.ru • **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 http://technik.ukg.kz • **УФА:** Интек (3472) 74-4841, 23-0326 www.intekufa.ru • **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 90-8608, 35-5440 • **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 http://spectrtrade.yaroslavl.ru





## Advantech Studio — SCADA с поддержкой Web-технологий

Андрей Никитин

В статье рассматриваются основные возможности и особенности применения пакета AStudio, несложной SCADA-системы, предоставляющей пользователям дополнительные возможности благодаря поддержке современных Web-технологий.

### ПОЧЕМУ AStudio?

SCADA-система Advantech Studio (далее AStudio) — один из основных компонентов, предназначенных для реализации концепции eAutomation, предложенной фирмой Advantech. Цель этой концепции — сделать информацию о производстве, технологических процессах более доступной для всех подразделений предприятия, а также его клиентов, обеспечить возможность работы с этой информацией в любое время и в любом месте. Область применения eAutomation может быть очень широкой. Вот лишь несколько примеров эффективно решаемых задач:

- контроль производства в реальном времени, доступ к технологической информации по необходимости из любого отдела предприятия или удаленного офиса без ожидания отчетов, возможность оперативного принятия решений не только на технологическом уровне, но и на уровне управления предприятием;
- интеграция данных АСУ ТП с программными системами управления предприятием, возможность создания «цифровой нервной системы» предприятия;
- удаленный мониторинг, необходимый в задачах диспетчеризации транспортных предприятий, систем жизнеобеспечения зданий;
- удаленная диагностика оборудования, оперативное оповещение персонала о сбоях и авариях;
- улучшение сервиса при обслуживании клиентов путем предоставления информации в реальном времени о прохождении заказа, состоянии склада.

Концепция eAutomation включает в себя три основные технологии: IBM PC совместимые аппаратные платформы, сеть Ethernet и современные Web-технологии.

Пример системы, в которой реализованы идеи eAutomation, показан на рис. 1. Все уровни предприятия, производственные цеха, офисы, филиалы, мобильный персонал, а при необходимости и клиенты объединены одной сетью и используют Интернет-технологии для доступа к информации. Фирма Advantech предлагает ряд свободно программируемых IBM PC совместимых устройств, накапливающих информацию и предоставляющих ее всем заинтересованным пользователям с помощью интегрированного Web-сервера (на рис. 1 это WebLink и WebOIT с загруженным приложением

AStudio). При таком подходе для работы с технологическими данными клиенту не требуется ничего, кроме компьютера, подключенного к Интернет, и стандартного Web-браузера, например Internet Explorer. Своевременное оповещение персонала, рассылка отчетов возможны средствами электронной почты. Для обмена информацией с программными пакетами управления бизнес-процессами предприятия концепция eAutomation предлагает использовать формат XML и технологию OPC.

### ПАКЕТ AStudio

Пакет AStudio — программное обеспечение, совмещающее функции классических SCADA-систем и функции, необходимые для реализации концепции eAutomation. К его основным

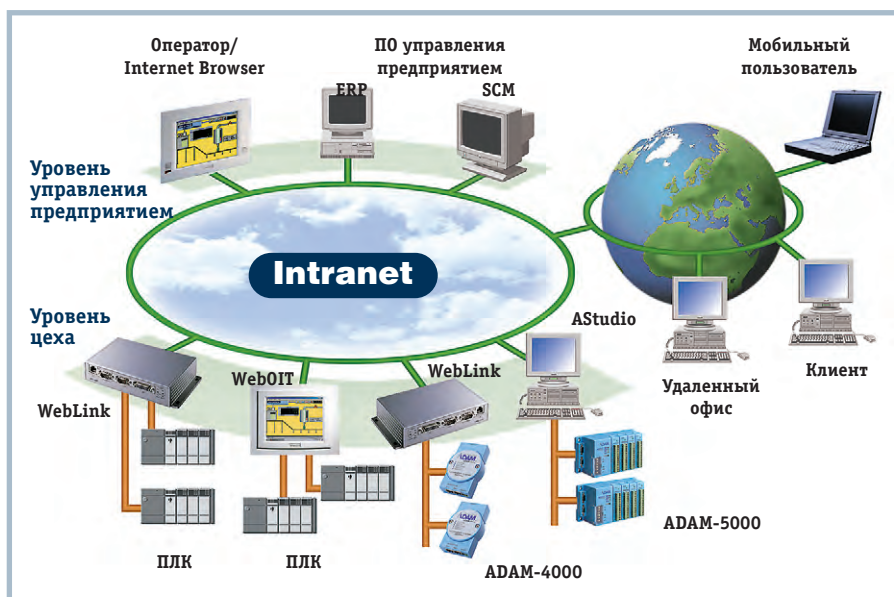


Рис. 1. Пример системы, демонстрирующей возможности концепции eAutomation

свойствам и возможностям относятся:

- среда исполнения как для Windows XP/2000, так и для операционной системы для встраиваемых систем Windows CE;
- возможность публикации данных в виде HTML-страниц, встроенный Web-сервер, совместимый с MS Internet Explorer, Netscape, подключение по сети или телефонной линии;
- OPC-совместимость, клиент и сервер;
- более 100 встроенных драйверов устройств;
- поддержка формата XML;
- передача сообщений по электронной почте;
- графический редактор, библиотека графических символов;
- возможность построения графиков на основе текущей и накопленной информации;
- DDE, ODBC-совместимость (только для Win2000);
- гибкая система формирования отчетов;
- возможность удаленного создания, редактирования и загрузки проектов;
- динамическое переключение языка проекта;
- большая библиотека встроенных функций для создания скриптов, значительно расширяющая возможности системы;
- гибкая система ограничения доступа к информации.

**ПРИМЕР ПРИЛОЖЕНИЯ**

Чтобы продемонстрировать возможности и показать особенности создания приложения в пакете AStudio, создадим несложный проект из перспективной области автоматизации зданий.

Предположим, в жилом доме есть тепловой пункт, включающий в себя системы холодного, горячего водоснабжения (ХВС, ГВС) и отопления (ОТ). Некоторые квартиры оснащены датчиками открывания входной двери, датчиком температуры воздуха и кондиционером. Здание имеет выделенную линию Ethernet.

Необходимо обеспечить автоматическую работу теплового пункта; для обслуживающего персонала — возможность просмотра текущих и накопленных за сутки данных о работе

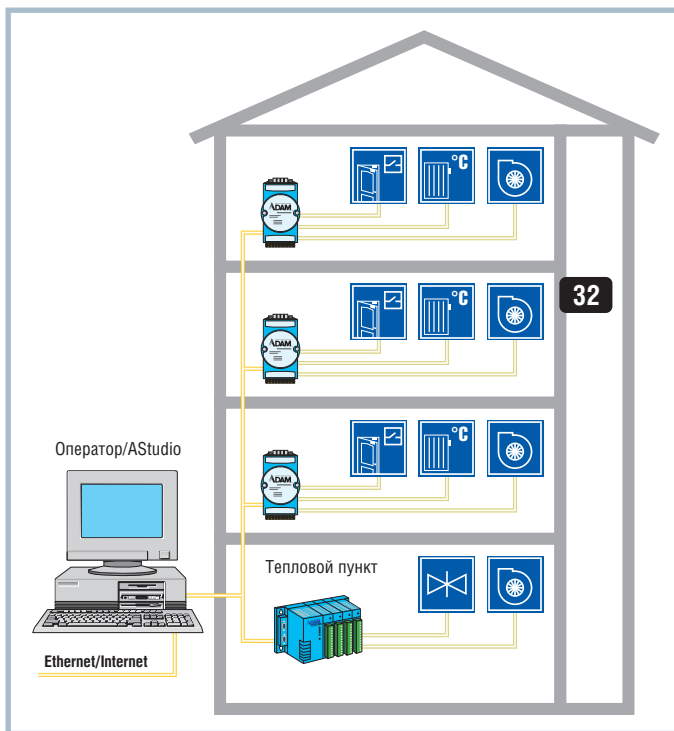


Рис. 2. Пример системы автоматизации здания

систем теплового пункта, авариях, изменения уставок узлов регулирования, печать отчета (то есть задачи классических SCADA-систем); для жильцов — возможность просмотра с помощью Интернет состояния датчиков, установленных в их квартирах, удаленного включения-выключения кондиционера, оповещения по электронной почте о срабатывании датчика входной двери. Заметим, что такая система будет решать классические задачи SCADA-систем, а также создаёт дополнительные удобства удаленного мониторинга и управления для жильцов.

Схема размещения необходимого оборудования показана на рис. 2. В качестве контроллера, управляющего

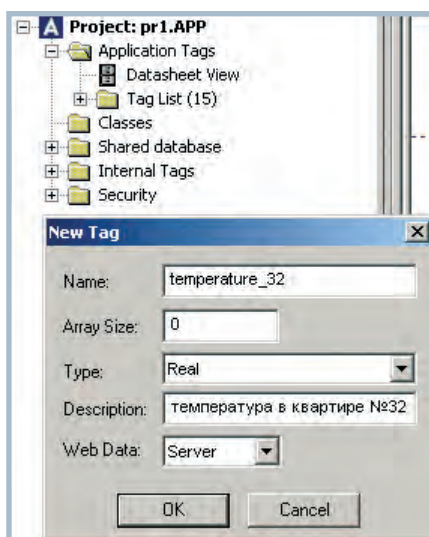


Рис. 3. Пример создания тега в AStudio

тепловым пунктом, и устройств ввода-вывода данных с датчиков, установленных в квартирах, может быть выбрано практически любое оборудование, так как AStudio имеет большую библиотеку драйверов, а также поддерживает технологию OPC. Приложение AStudio и Web-сервер будут работать на операторском компьютере под управлением Windows 2000.

Далее кратко показаны основные этапы создания проекта для данной системы, описание которых будет дополняться информацией, полнее раскрывающей возможности пакета AStudio.

**Основные понятия и этапы создания проекта автоматизации здания**

**База данных тегов** — единое хранилище всех переменных, используемых в проекте. Теги могут быть системными, например время и дата, разделяемыми с другими приложениями и пользовательскими. Возможные типы: двоичные, целые, с плавающей точкой и строковые. Возможно определение массивов тегов, классов тегов и указателей на теги. Кроме того, для каждого тега системно отслеживается ряд параметров, которые можно использовать в проекте, например, Уровень -> Max — максимальное значение тега Уровень. На рис. 3 показан пример определения тега для датчика температуры в квартире № 32.

**Редактор графических форм AStudio** несложен, но имеет достаточный набор инструментов для создания информативных и привлекательных графических форм:

- статические объекты — кнопки, прямоугольники, эллипсы, полигоны, линии, текст, импорт готовых изображений в различных форматах, библиотека готовых символов (например, трубы, насосы, индикаторы с различным дизайном);
- динамические свойства (могут быть присвоены статическим объектам) — команды, гиперссылки, столбцовые диаграммы, ввод-вывод числовых значений и текста, изменение цвета,



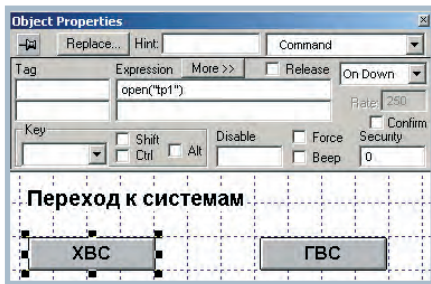


Рис. 4. Пример назначения динамического свойства графическому объекту

положения на экране и размера объекта по условию, вращение линий и т.д.

● активные объекты — окно сообщений об авариях, окно вывода текущей и архивной информации в виде графиков, списки с возможностью выбора числового значения или сообщения, окна вывода сообщений по условию и т.д. Имеется возможность добавления в экранные формы ActiveX компонентов.

Данными инструментами могут быть созданы действительно удобные графические формы, а для требовательных пользователей и с применением элементов анимации. Гиперссылки обеспечат доступ пользо-

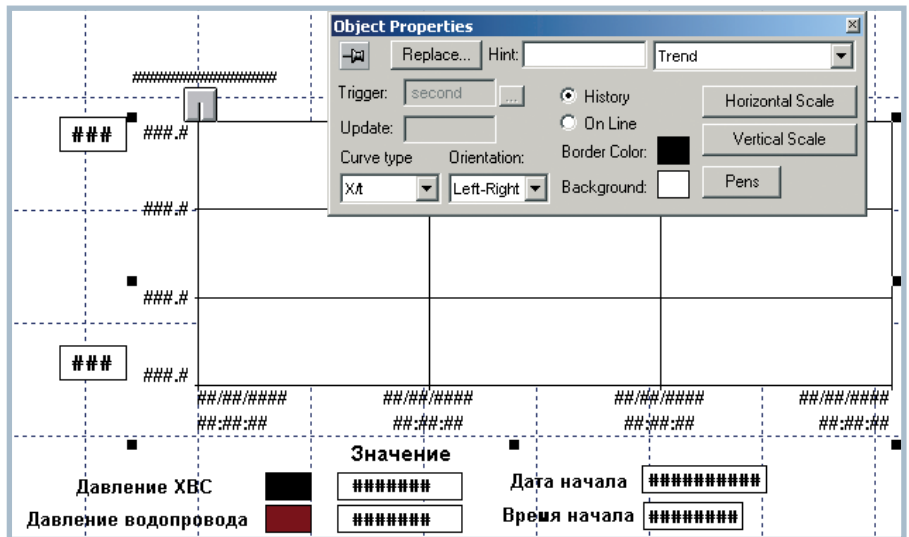


Рис. 5. Пример объекта «график» в AStudio

вателя к разнообразной дополнительной информации, например, руководствам по обслуживанию оборудования.

В нашем проекте будут использоваться только наиболее простые объекты и динамические свойства. На рис. 4 показан процесс присвоения свойства «Команда» объекту «Кнопка». Командой может быть выполнение простого арифметического действия над значе-

нием тега по условию или запуск сложной функции, такой как пересылка сообщения по электронной почте или запуск другого приложения Windows. В данном случае при нажатии на изображение кнопки будет происходить переход на другую графическую форму. Для реализации команды используется одна из встроенных в AStudio функций.

**Архивы и графики** — важная часть любой системы диспетчеризации. В AStudio поддерживается собственный текстовый формат архивных файлов, возможно также чтение-запись данных в базы данных, совместимые с ODBC.

Графики могут строиться на основе текущих или архивных данных и могут иметь формат X/t или X/Y. Графики на основе текущих данных обновляются автоматически, а для просмотра архивных данных нужно вводить время начала и продолжительность интересующего промежутка времени.

Для создания красиво оформленного графика проще всего воспользоваться готовой конструкцией из демонстрационного примера, поставляемого с AStudio (рис. 5).

Своевременное получение информации об **авариях и тревогах** на объекте позволяет поддерживать систему в рабочем состоянии. Система оповещения в AStudio достаточно развита и дает возможность получения информации в реальном времени, сохранения и просмотра архивов аварий и тревог, подтверждения получения сообщений, сортировки и фильтрации сообщений, печати на принтере в режиме реального времени.

На рис. 6 показан пример настройки системы оповещения об авариях для



## ДАТЧИКИ ВЕСА И ВТОРИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

- Широкий выбор для любых областей применения
- Степень защиты до IP67
- Оперативный и точный контроль веса от 30 г до 50 т











Подробности на [www.scaime.ru](http://www.scaime.ru)

#411

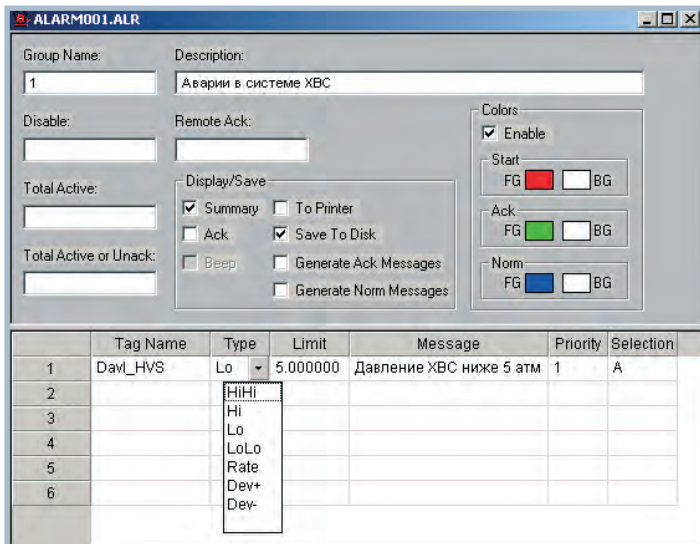


Рис. 6. Пример настройки группы аварий в AStudio

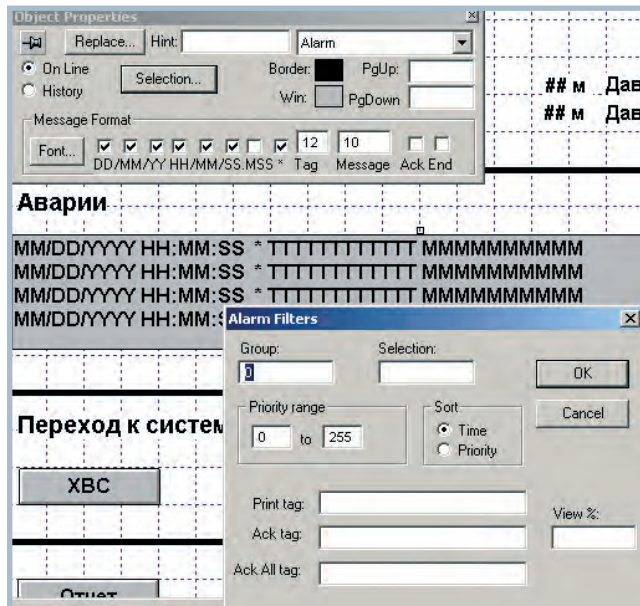


Рис. 7. Пример настройки окна вывода информации об авариях и тревогах

теплового пункта. В системе может быть несколько таких групп с разными свойствами подтверждения, сохранения в файл, отображения. Для просмотра информации в экранную форму необходимо вставить соответствующий объект (рис. 7). Если к параметрам настройки этого объекта привязать теги, то сортировкой сообщений и выборкой из архива можно управлять динамически.

Удобным средством информирования об авариях и тревогах является электронная почта. В AStudio включена функция передачи информации по e-mail. К письмам можно прикреплять файлы с дополнительной информацией, например, о методах устранения неисправности.

На рис. 8 показан пример функции для передачи на e-mail жильца кварти-

ры № 32 информации о срабатывании датчика входной двери.

Заготовки форм отчетов создаются в среде разработки AStudio и могут быть представлены в простом текстовом или ttf-формате. В заготовку можно добавить произвольные записи и изображения, а значения тегов будут выводиться



# ЖК-ДИСПЛЕИ SIEMENS I-SFT

## ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ РАБОТЫ В ЖЁСТКИХ УСЛОВИЯХ

**Технические характеристики модели I-SFT 50i.M**

- Диапазон рабочих температур -31...+85°C
- Диапазон температур хранения -46...+85°C
- Ударные нагрузки до 100g в течение 11 мс



Яркость до 1600 кд/м<sup>2</sup>



ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

**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: (3432) 74-4711, 75-1871 • E-mail: market@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

**#926**



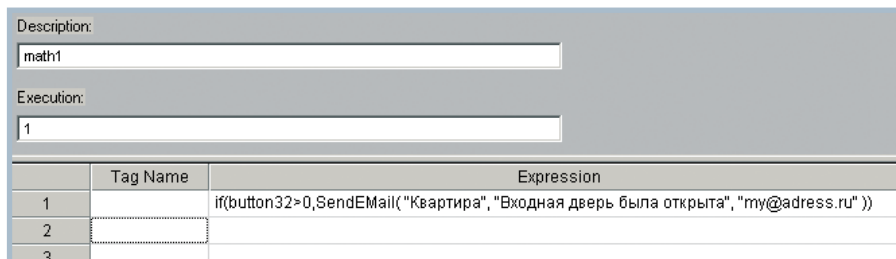


Рис. 8. Пример выражения для рассылки e-mail по условию

в тех местах, где вписаны имена тегов в фигурных скобках. Пример заготовки для отчета по текущим значениям давления и температуры в тепловом пункте показан на рис. 9.

Для формирования отчета и записи файла на диск существует специальная встроенная функция. Такой подход позволяет осуществлять формирование отчета по команде, при выполнении определенных условий или периодически. Просмотр отчета можно реализовать, поместив в экранную форму кнопку с командой вызова стандартного приложения Notepad.

**Встроенные функции и скрипты** — средства расширения возможностей системы диспетчеризации и настройки с учётом требований конкретного проекта. Основные группы функций из встроенной библиотеки AStudio следующие:

- арифметические, тригонометрические, логические, статистические;
- управление строковыми переменными;
- изменение формата даты и времени;
- управление окнами проекта;
- управление системой доступа;
- управление программными приложениями;
- управление файлами;
- изменение языка проекта;
- мультимедиа-функции;
- ODBC-интерфейс;
- передача информации по электронной почте;
- управление связью по модему (RAS).

Любые из этих функций могут использоваться в выражениях, выполняющихся при нажатии на динамический объект в экранной форме, например, коррекция значения тега перед выводом на экран.

AStudio предусматривает возможность создания пользовательских скриптов — последовательностей выражений со встроенными функциями, условиями и циклами. Скрипты можно привязывать к экранным формам и за-

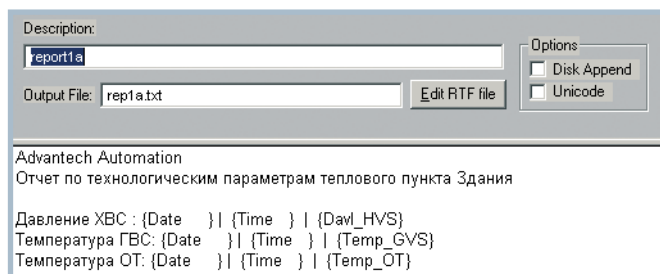


Рис. 9. Пример заготовки текстового отчета в AStudio

пускать при их открытии или закрытии. Это удобно, например, для задания начальных значений тегов.

Скрипты можно оформлять и как отдельные задачи, выполняющиеся в фоновом режиме. Такие скрипты могут выполняться постоянно, запускаться циклически или по условию. Пример скрипта показан на рис. 8.

AStudio имеет встроенную библиотеку из более чем ста **драйверов** для конкретных устройств и стандартных протоколов: ModBus, ModBus/TCP, PROFIBUS-DP и др. Для каждого из драйверов имеется файл помощи, облегчающий процесс настройки драйвера.

Пакет AStudio поддерживает также технологию OPC и может быть как клиентом, так и сервером OPC. Стандарт OPC очень популярен и поддерживается практически всеми производителями контроллеров и SCADA-систем. Коммуникационный модуль Studio.Scada.OPC автоматически запускается при попытке соединения со стороны любого OPC-клиента. Studio.Scada.OPC позволяет просматривать и изменять любые теги, используемые в проекте AStudio.

**Обмен данными между приложениями Windows и AStudio** возможен средствами ODBC, TCP/IP, DDE, а также с помощью так называемых рецептов.

Эти средства дают возможность чтения-записи значений тегов AStudio в популярные базы данных, электронные таблицы, текстовые и XML-файлы. Поддержка модулей клиента и сервера TCP/IP позволяет осуществить, например, резервирование систем, дублирование баз данных.

**Ограничение прав доступа** — важная задача для системы, доступной через Интернет. AStudio предоставляет 256 уровней, ограничивающих доступ к просмотру графических форм и вводу значений. Определенный диапазон уровней присваивается группе пользователей, затем для каждой группы определяются пользователи, которым назначаются имена и пароли.

В нашей системе имеет смысл создать группу пользователей для каждой квартиры и распределить уровни доступа таким образом, чтобы пользователи данной группы могли иметь доступ к графической форме только своей квартиры.

Доступ может быть ограничен как для удаленных, так и для локальных пользователей проекта, а также и для разработчиков проекта.

### Предоставление информации средствами Интернет

Реализация одного из ключевых применений AStudio — предоставление информации средствами Интернет любому пользователю, имеющему соответствующие права доступа — осуществляется очень просто и занимает всего несколько минут. Последовательность действий такая.

1. В настройках проекта ввести IP-адрес компьютера, на котором будет выполняться проект AStudio (рис. 10) и URL (последний «/» обязательен).
2. Последовательно открыть все графические экраны проекта и сохранить их как HTML-страницы (с помощью команды Save As HTML из меню File).
3. В настройках проекта установить автоматический запуск TCP/IP Server.
4. В меню Tools выбрать команду Verify Application.
5. Скопировать файл NTWebserver.exe из папки Program Files\Advantech Studio\bin в папку Web каталога текущего проекта и запустить его.
6. Запустить проект AStudio на исполнение.

Для работы с проектом на любом компьютере, подключенном к Интернет, необходимо сделать следующее (на примере MS Internet Explorer).

1. Запустить MS Internet Explorer, в настройках безопасности разрешить работу с компонентами ActiveX (при наличии в сети firewall нужно также

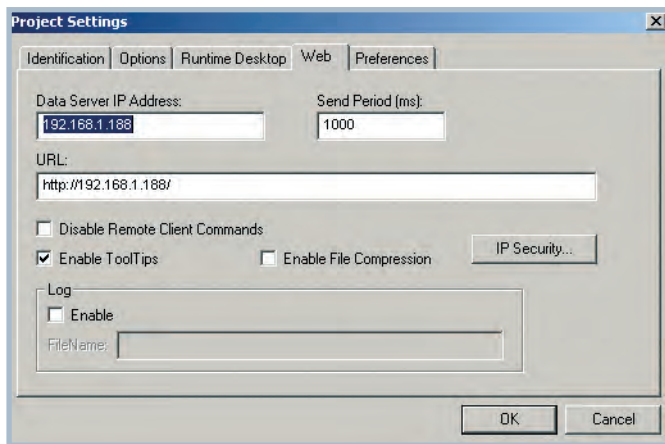


Рис. 10. Настройка параметров Web-сервера AStudio

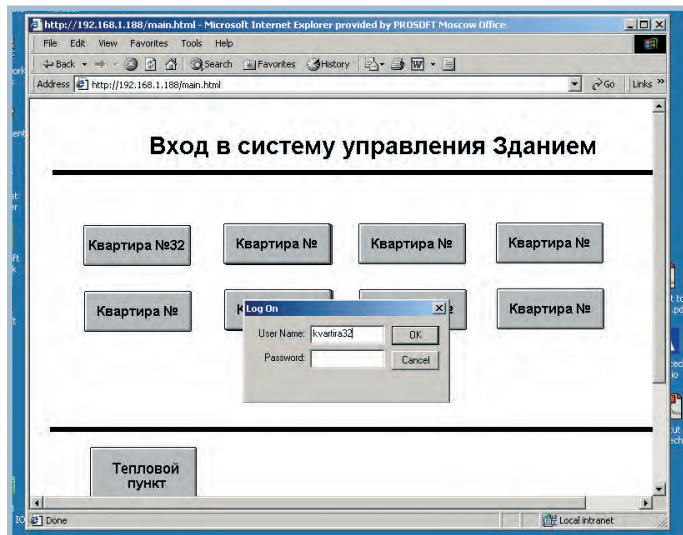


Рис. 11. Просмотр экранных форм AStudio с помощью Internet Explorer

проконсультироваться с системным администратором).

2. Ввести следующий URL: `http://x.x.x.x/уууу.html`, где `xxxx` — IP-адрес компьютера, выполняющего проект AStudio, `уууу` — имя графического экрана проекта, с которым нужно работать (рис. 11). При первом соединении с проектом система автоматически установит и зарегистрирует файл `ISSymbol.ocx`.

### ОСОБЕННОСТИ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ

В настоящее время фирма Advantech предлагает несколько вариантов лицензий на пакет AStudio, различающихся количеством тегов, с которыми можно работать в системе, количеством одновременно работающих драйверов и клиентов, подключающихся к проекту средствами Интернет (табл. 1).

При создании проекта для Windows CE нужно учитывать следующие особенности: среда разработки продается отдельно и устанавливается на компьютер с операционной системой Windows XP/2000. Среда исполнения для Windows CE поставляется только в комплекте с устройствами серий

WebLink, WebOIT.

Эти устройства имеют ряд полезных свойств: малый размер, стандартные интерфейсы, высокую надежность вследствие отсутствия механических накопителей и необходимости вентилирования.

Кроме того, пакет AStudio поставляется совместно с наиболее популярными промышленными компьютерами фирмы Advantech по очень привлекательной цене. Например, в настоящее время поставляется комплект из 19" шасси `IPC-610P4-30XF`, процессорной платы `PCA-6179VE`, промышленного дисплея `FPM-3120TV` и пакета AStudio.

Для ознакомления с пакетом фирма Advantech предоставляет демонстрационный комплект, документацию, учебный курс. Эти и другие полезные материалы, а также действующие цены на пакет AStudio доступны по адресу `www.prosoft.ru`.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фирма Advantech традиционно предлагает недорогие, простые в освоении SCADA-пакеты, успешно решающие

задачи сбора и обработки информации в небольших автоматизированных системах. Часто возможности мощных SCADA-систем избыточны, если требуется, например, просто оперативно проинформировать оператора о нарушении в работе системы. Широкое использование в пакете AStudio современных Web-технологий дает возможность предоставить пользователям технологической информации — персоналу предприятия и его клиентам — ряд дополнительных возможностей и сервисов. Простота реализации и низкая стоимость программного обеспечения сделают эти технологии еще более популярными. Пакет AStudio может стать важной частью комплексных информационных систем и найти множество различных применений, о которых мы сейчас даже не догадываемся. ●

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

Таблица 1. Варианты лицензий пакета AStudio

Лицензии Astudio 5.0	ASTUDIO-WCE/DEV	ASTUDIO-WNT/DEV	ASTUDIO-WNT/RT	ASTUDIO-WNT/PRO	ASTUDIO-WNT/WS	ASTUDIO-WNT/CR	ASTUDIO-WNT/AS
Среда разработки/ОС	WinNT/2000	WinNT/2000	—	WinNT/2000	WinNT/2000	WinNT/2000	WinNT/2000
Среда исполнения/ОС	—	—	WinNT/2000	WinNT/2000	WinNT/2000	WinNT/2000	WinNT/2000
Количество тегов	1500	1500	1500	1500	4000	64000	512000
Количество одновременно подключенных драйверов	3	1	1	1	2	8	без ограничений
Количество «тонких» клиентов	8	256	256	256	256	256	256
Количество одновременно открытых графических форм	1	без ограничений	без ограничений	без ограничений	без ограничений	без ограничений	без ограничений
Контейнер ActiveX	—	+	+	+	+	+	+
Интерфейс DDE	—	+	+	+	+	+	+
Интерфейс ODBC	—	+	+	+	+	+	+





## VMIC: совершенные решения для ответственных применений

Михаил  
Бердичевский

### История успеха

Фирма VMIC была основана в 1984 году и вот уже скоро два десятка лет является лидирующим поставщиком компьютерной продукции для встраиваемых применений, базирующейся на открытых архитектурах и стандартных шинных системах, таких как VME, PCI, CompactPCI, PC/104 и PMC. Широкая линейка модульной и гибкой в применении продукции VMIC состоит из одноплатных компьютеров на процессорах Intel, высокопроизводительных адаптеров промышленного ввода-вывода, высокоскоростных сетевых устройств, программного обеспечения и законченных систем сбора и передачи информации. Коммуникационная и сетевая продукция VMIC включает в себя высокоскоростные и высокопроизводительные адап-



Кампус фирмы VMIC в Хантсвилле, штат Алабама

теры рефлективной памяти, Gigabit Ethernet, SCSI и Fibre Channel. Изделия VMIC обеспечиваются трехлетней гарантией и находят свое применение в телекоммуникациях, медицине, промышленной автоматизации, измерительной технике и тестовом оборудовании, военной и аэрокосмической сферах, а также в заказных встраиваемых системах.

В 1986 году, когда открылся первый офис VMIC как самостоятельной компании, в арендованном помещении площадью около 140 кв. метров работали 14 человек. Сейчас в Хантсвилле, штат Алабама, в расположившихся на участке в 4 гектара четырех зданиях общей площадью около 7000 кв. метров работают уже более 230 человек. Из них 54 человека заняты разработками, 110 человек в производстве, 40 человек в продажах и маркетинге, 10 человек в группе поддержки качества и еще 16 квалифицированных специалистов осуществляют техническую поддержку заказчиков.

Компания расположена на территории одного из крупнейших в США индустриального парка высоких технологий, что, позволяет ей привлекать к работе наиболее способных и квалифицированных специалистов отрасли. Специально спроектированные здания компании предоставляют сотрудникам идеальную рабочую среду для разработок, конструирования, производства, маркетинга и продаж современных и высококачественных изделий, востребованных по всему миру.

Наверное, никто так хорошо не скажет о компании, как один из её основателей Кэрролл Вильямс. Предоставим слово ему:

«Компания VMIC известна во всем мире благодаря высокому качеству продукции и сервиса, верности принципам максимального удовлетворения потребностей заказчиков, своевременности поставок, а также благодаря высокому уровню возвратных капиталовложений в разработку новых продуктов, ориентированных на конкретные применения. Фирма VMIC имеет опыт успешного роста с 1986 года, в его основе лежат долговременные отношения с заказчиками и стремление к взаимному успеху. Мы гордимся тем, что краеугольным камнем в строительстве компании является работа в одной команде с заказчиками и образование стратегических альянсов.

Клиенты фирмы часто говорят, что они чувствуют разницу в стиле работы VMIC и других компаний. Персонал VMIC стремится к продуктивному общению в доброжелательной атмосфере, по-



сколькx он понимает, что будущее фирмы находится в руках её заказчиков».

Это не пустые слова. Фирма VMIC стремится производить только качественную продукцию и имеет высококвалифицированных специалистов по аппаратному и программному обеспечению, прошедших специальную подготовку по системной интеграции. Важно отметить, что они не только хорошо работают, но и ориентированы на высокие этические стандарты в отношении с клиентами. Собственное производство VMIC обеспечивает автоматизированную сборку и тестирование продукции, в том числе основанной на элементной базе для поверхностного монтажа. Кроме того, с недавних пор VMIC может пользоваться производственной базой концерна GE Fanuc.

Когда в сентябре 2001 года компания VMIC стала частью концерна GE Fanuc, за обычной в таких случаях бравадностью пресс-релизов трудно было сразу понять, что это — конец истории или второе дыхание. Однако последовавший вскоре фейерверк новинок показал, что вместе с доступом к финансовым и маркетинговым ресурсам большой корпорации компания VMIC получила возможность быстрее и с лучшим качеством реализовать свою программу разработки продукции для высокопроизводительных встраиваемых систем повышенной надежности. Давайте познакомимся с ней подробнее.

### Ключевые сферы применения

Как уже упоминалось, цель VMIC — стать ведущим поставщиком основанных на стандартных шинных архитектурах компьютерных плат и системных компонентов для встраиваемых систем. Ключевой момент в деятельности компании — уже сегодня инвестировать ресурсы в продукцию, которая будет необходима заказчикам в приложениях завтрашнего дня.

Реализуя эту стратегию, фирма VMIC предлагает широкую линию компьютерной продукции, базирующейся на шинах VME, PCI, PC/104, PMC, CompactPCI и других, использующихся во всём мире в самых различных отраслях. Важной частью программы поставок VMIC являются системы ввода-вывода различного назначения, и в этой области VMIC является одним из лидеров. Заказчики и системные интеграторы активно используют контроллеры ввода-вывода фирмы VMIC совместно с производимыми ею шасси, кросс-платами, источниками питания, повторителями и расширителями шины, сетевыми устройствами для систем реального времени, платами ввода-вывода, управляющим программным обеспечением, а также специальным ПО промышленного мониторинга и управления IOWorks.

Хорошая репутация VMIC объясняется прежде всего быстрой и качественной подготовкой новой продукции к выходу на рынок и её небольшой стоимостью при повышенной надежности и удобстве

в обслуживании и эксплуатации. Многие независимые агентства неоднократно выделяли VMIC как ведущего в мире поставщика оборудования для встраиваемых систем, в частности, с шиной VME, а в начале 2002 года авторитетный консорциум VDC отметил VMIC как «Поставщика платинового уровня» в категории «Встраиваемые компьютерные платы реального времени». Важно отметить, что после обследования более 100 компаний только 5 из них, в том числе Intel и Motorola, удостоились подобной награды и что, помимо таких факторов, как широта поставляемой линейки продуктов, предоставляемые компанией онлайн-ресурсы, членство в различных торговых ассоциациях и сертификация по стандартам ISO, важнейшую роль при её присуждении играют отзывы потребителей, которые работали с продукцией компании.

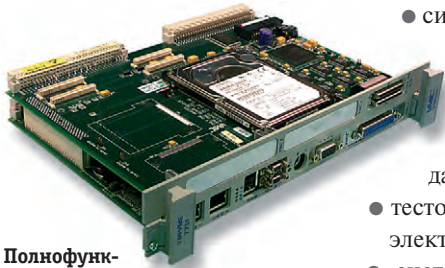
Решения, предлагаемые VMIC, оказываются востребованными для самого широкого спектра приложений:

- обмен данными и компьютерные сети и системы хранения, такие как:
  - сети хранения (Storage Area Network, SAN),
  - кластеры,
  - рабочие станции и серверные системы,
  - централизованные дисковые массивы,
  - узлы беспроводных сетей,
  - телекоммуникационные серверы обработки телефонных вызовов,
  - межсетевые экраны,
  - телекоммуникационное тестовое оборудование,
  - телефонные коммутаторы,
  - волоконно-оптические коммутаторы высокой готовности,
  - маршрутизаторы цифрового телевидения,
  - широкополосные приложения, такие как компьютерная телефония, передача потокового видео, высокоскоростные магистрали передачи данных и современные мультимедиа-системы;
- системы сбора данных и управления для подвижных объектов, двигателей летательных аппаратов и систем испытания ракетных двигателей;
- военные и коммерческие летные тренажеры и симуляторы;
- прокатные станы для стали и алюминия;
- системы разработки и производства автомобилей;
- системы управления роботами;



Исполнительный директор (CEO) VMIC Даг Альберт

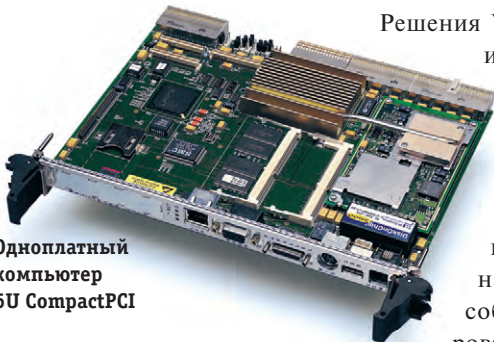




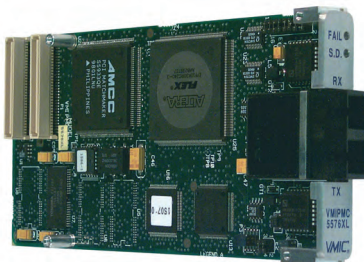
Полнофункциональный  
одноплатный  
компьютер VME  
на базе процессора  
Pentium III



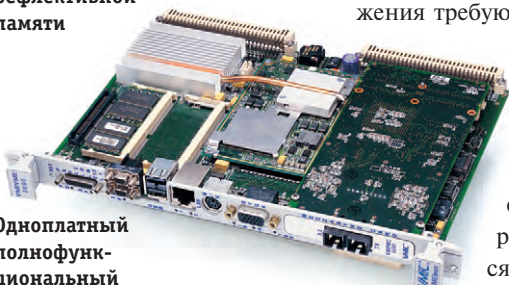
Полнофункциональный  
одноплатный  
компьютер 3U  
CompactPCI



Одноплатный  
компьютер  
6U CompactPCI



РМС-модуль  
контроллера  
рефлективной  
памяти



Одноплатный  
полнофункциональный  
контроллер  
Fibre Channel  
с шиной VME

- системы управления производством оптического волокна и фотопленок;
- системы управления военными «загоризонтными» радарными;
- тестовые системы для производства электрических компонентов;
- системы, применяемые в физике высоких энергий;
- тестовые и управляющие системы бортовых компьютеров и комплексов вооружений.

Таким образом, основные заказчики VMIC работают в областях, где ключевые требования к системам заключаются в их высокой надежности, отказоустойчивости и коротком времени восстановления. Важным плюсом для них также является тот факт, что VMIC гарантирует 15-летний цикл поддержки поставляемых продуктов.

### ШИРОКИЙ СПЕКТР РЕШЕНИЙ

Решения VMIC основаны на взаимной совместимости программных и аппаратных блоков, обеспечивающих удобное комплексирование законченных систем. При необходимости возможна поставка полностью собранных, сконфигурированных и протестированных систем с предустановленным программным обеспечением, готовых к немедленному применению и базирующихся на платформах с шинами VME, PCI и CompactPCI, в разработке которых фирма VMIC известна как один из мировых лидеров.

### Одноплатные компьютеры

Современные встраиваемые приложения требуют все большей производительности и гибкости, чем когда-либо ранее. Современные процессоры семейства Pentium и IBM PC/AT совместимые компьютеры все шире применяются во встраиваемых системах в силу своей надежности, легкости использования, большого выбора готового ПО. Такие системы обладают достаточной

мощностью и обеспечены всеми необходимыми средствами разработки. Эта архитектура обладает такими важными для ответственных проектов свойствами, как возможность модернизации, длительный жизненный цикл и программная совместимость.

Производители процессоров, такие как Intel, предлагают специальные варианты своих изделий для встраиваемых приложений. Используя эти решения, VMIC может воспользоваться такими их преимуществами, как невысокая стоимость и отличная производительность, при этом обогатив их достоинствами открытых архитектур CompactPCI и VME.

Разработка и внедрение встраиваемых систем облегчаются благодаря широкому выбору современных операционных систем реального времени, готовых приложений и средств разработки. Совместимость продукции VMIC с Windows, VxWorks, Linux, Solaris, QNX, LynxOS и другим ПО позволяет подобрать решение, соответствующее требованиям приложения, обеспечивая заказчикам такие ключевые возможности, как удобство подключения внешних сигналов, организация удобного интерфейса и эффективность сетевых связей.

### Сети и телекоммуникации

Фирма VMIC предлагает широкий выбор сетевой продукции, такой как системы рефлективной памяти, Fibre Channel, SCSI и Gigabit Ethernet, а также комбинированных изделий, таких как совмещенные адаптеры Fibre Channel и SCSI.

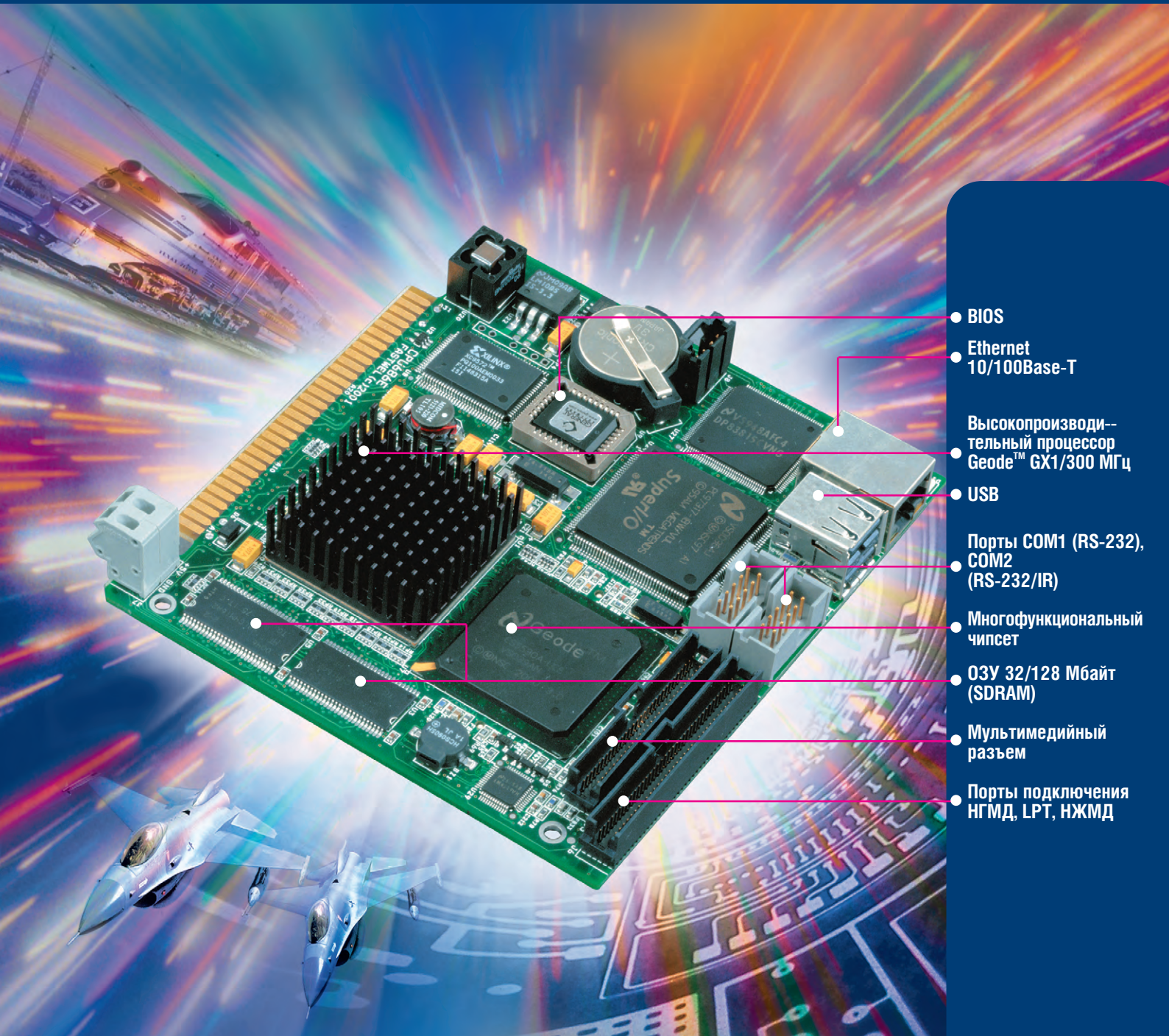
### Рефлективная память

Фирма VMIC имеет в своей программе поставок технологию рефлективной памяти, позволяющую кардинально увеличить пропускную способность и коммуникационные возможности оборудования без резкого роста стоимости или ограничений, накладываемых на размеры сети, что свойственно другим решениям. Рефлективная память не накладывает ограничений на тип используемого процессора и не требует сложных и дорогих программных драйверов. Эта продукция подходит для детерминированных сетей реального времени в силу своей способности к передаче данных со скоростями, значительно превосходящими другие сетевые технологии, и легкости использования.

Рефлективная память фирмы VMIC нашла применение в телекоммуникационных и сетевых приложениях, в симуляторах воздушных судов и атомных электростанций, тестовом и измерительном оборудовании, в высокоскоростных радарных и ракетных системах, а также в огромном количестве промышленных приложений, например в прокатных станах.



# ЯДРО АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ



- BIOS
- Ethernet 10/100Base-T
- Высокопроизводительный процессор Geode™ GX1/300 МГц
- USB
- Порты COM1 (RS-232), COM2 (RS-232/IR)
- Многофункциональный чипсет
- ОЗУ 32/128 Мбайт (SDRAM)
- Мультимедийный разъем
- Порты подключения НГМД, LPT, НЖМД

**Fastwel**

**МОЩНЫЙ И НАДЕЖНЫЙ  
ОДНОПЛАТНЫЙ КОМПЬЮТЕР  
CPU686E**

## ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- Флэш-диск 8 Мбайт на плате
- Поддержка ЖК-дисплеев, встроенный адаптер SVGA
- Встроенный контроллер звука AC'97
- Возможность подключения клавиатуры, мыши
- сторожевой таймер
- Возможность быстрой загрузки (минимум 1,5 с)
- Среднее время наработки на отказ не менее 100 тыс. часов
- Рабочий диапазон температур -40...+70 °C
- Бесшумная работа, низкое энергопотребление

**#449**

**ProSoft** ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

КОМПАНИЯ ПРОСОФТ

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

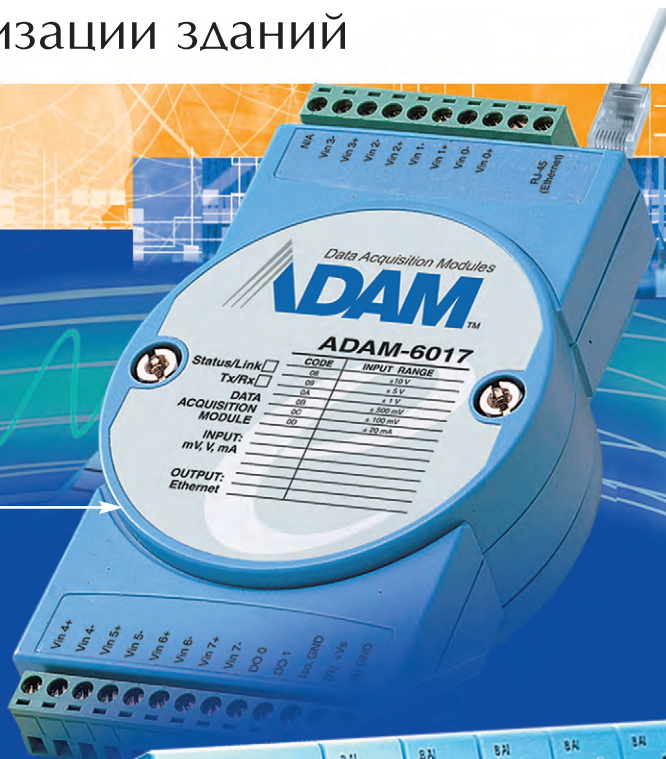
Телефон: (3432) 74-4711, 75-1871 • E-mail: market@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru



**ADVANTECH**

# ETHERNET-РЕШЕНИЯ ОТ ADVANTECH

- для промышленной автоматизации
- для автоматизации зданий



## Серия ADAM-6000

- Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит/с
- Поддержка протоколов ModBus/TCP, TCP/IP, UDP
- Встроенные конфигурируемые Web-страницы
- Комбинированный аналоговый и дискретный ввод-вывод
- Возможность PID-регулирования

## Серия ADAM-5000

- Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит/с
- Поддержка протокола ModBus/TCP
- До 128 каналов аналогового и дискретного ввода-вывода
- До 8 модулей ввода-вывода



**ProSoft** ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

**КОМПАНИЯ ПРОСОФТ**

### ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ:

**АЛМА-АТА:** ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • **ВОРОНЕЖ:** Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • **ДНЕПРОПЕТРОВСК:** Системы реального времени - Украина (RTS-Ukraine) (+380-56) 770-0400 www.rts-ukraine.com • **ЕРЕВАН:** МШАК (+374-1) 27-7734/1928, 27-6991 www.mshak.am • **ИРКУТСК:** Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 • **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • **КИЕВ:** Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua • **КРАСНОДАР:** Телесофт (8612) 69-3883 www.telescada.ru • **КРАСНОЯРСК:** ТоксСофт-Сибирь (3912) 65-3009 www.toxsoft.ru • **МИНСК:** Элтикон (+375-17) 211-8017, 263-3560 www.elticon.ru • **МОСКВА:** Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrrel.ru • **Н. НОВГОРОД:** СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-nn.ru • **НОВОСИБИРСК:** Индустриальные технологии (3832) 34-1556, 34-4665 www.i-techno.ru • **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 23-906 • **ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • **ПЕРМЬ:** Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru • **РИГА:** MERS (+371) 924-3271, 780-1100 www.mers.lv • **РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • **САМАРА:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 • **САРАТОВ:** Трайтек Системс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • **ТАГАНРОГ:** Квинт (8634) 31-5672/0629 • **ТУЛА:** АТМ (0872) 38-0692 http://atm.tula.net • **УЛЬЯНОВСК:** Поиск (8422) 37-6567 www.poisk.mv.ru • **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 http://technik.ugk.kz • **УФА:** Интек (3472) 74-4841, 23-0326 www.intekufa.ru • **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 90-8608, 35-5440 • **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 http://spectrtrade.yaroslavl.ru

### 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: (3432) 74-4711, 75-1871 • E-mail: market@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru





В новом поколении рефлективной памяти с пропускной способностью 2,12 Гбод обеспечиваются невиданные ранее возможности по эффективному обмену данными реального времени между компьютерами, рабочими станциями, ПЛК и встраиваемыми контроллерами с различными операционными системами или вообще без операционных систем.

**Системы Fibre Channel**

Поставляемые фирмой VMIC хост-адаптеры Fibre Channel и предназначенные для организации распределенных систем хранения (SAN) одноплатные компьютеры базируются на современных RISC-процессорах, которые позволяют реализовать все преимущества интеллектуальной технологии Fibre Channel. Продукция фирмы VMIC поддерживает пропускную способность до 400 Мбайт/с через один полнодуплексный адаптер, что важно для ответственных систем хранения SAN. Использование RISC-процессоров позволяет легко конфигурировать несколько адаптеров на одном компьютере без серьезной загрузки его центрального процессора, в том числе и благодаря хорошим программным драйверам с интерфейсами высокого уровня. Использование предлагаемых фирмой комбинированных адаптеров Fibre Channel и SCSI дает дополнительные преимущества в ряде приложений.

Отдельно надо выделить одноплатные Pentium-компьютеры с интегрированными высокопроизводительными интерфейсами Fibre Channel, которые являются хорошей встраиваемой платформой для приложений распределенных систем хранения (SAN).

В программе VMIC также представлены мощные двухканальные двухгигабитовые хост-адаптеры Fibre Channel, которые позволяют разработчикам удвоить производительность систем ввода-вывода, что необходимо для высокоскоростных телекоммуникаций, систем SAN, обработки сигналов и распределенных компьютерных систем с большой пропускной способностью.

Благодаря своим потребительским качествам хост-адаптеры Fibre Channel фирмы VMIC нашли широкое применение в распределенных системах хранения, кластерах, хранилищах данных, удаленных и локальных системах резервного копирования, при редактировании видеоданных, в системах автоматизированного проектирования, RAID-подсистемах, а также для организации высокопроизводительных прямых связей между компьютерами.

**Адаптеры SCSI и Gigabit Ethernet**

В программу поставок фирмы включены PMC-адаптеры SCSI и Gigabit Ethernet, подходящие для встраиваемых приложений, где заказчикам требуется передача больших объемов данных. Эти адаптеры обеспечивают взаимодействие сис-

тем различных архитектур в самых разных отраслях промышленности.

Также VMIC поставляет продукцию, базирующуюся на архитектурах PCI и CompactPCI.

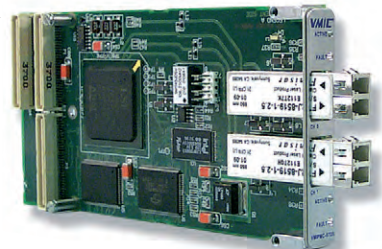
**Системы сбора данных и управления**

Фирма VMIC предлагает широкую номенклатуру плат ввода-вывода, которая включает в себя изделия для обработки и нормализации цифровых и аналоговых сигналов, клеммные платы, платы обработки сигналов от датчиков положения, платы последовательного ввода-вывода, а также устройства, реализующие специальные функции, такие как счетчики-таймеры, платы контроля состояния выводов и многофункциональные изделия.

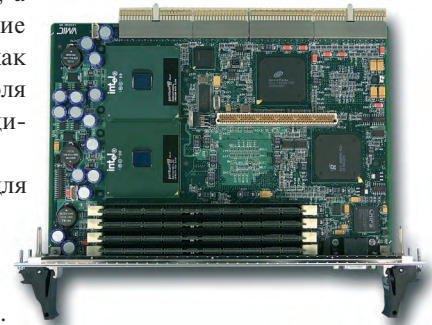
Венчают линейку продукции для сбора данных и управления законченные системы ввода-вывода на базе плат и контроллеров для шин PCI, CompactPCI и VME.

**Контроллеры на базе ПК**

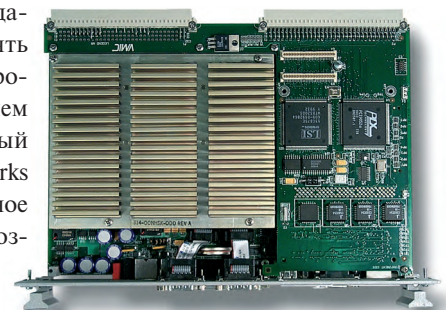
Одним из самых важных продуктов в линейке VMIC является IOWorks – открытая IBM PC совместимая архитектура реального времени, которая позволяет разрабатывать, создавать, тестировать и исполнять программы для управления процессами быстрее и удобнее, чем когда-либо ранее. Отмеченный многими наградами пакет IOWorks – это управляющее программное обеспечение для ПК, которое позволяет разрабатывать платформенно-независимые программы управления любой сложности для любых типов приложений. IOWorks позволяет легко заменить частнофирменные управляющие решения на интегрированное решение на базе PC-контроллеров.



**PMC-модуль контроллера Fibre Channel**



**Двухпроцессорная серверная плата CompactPCI**



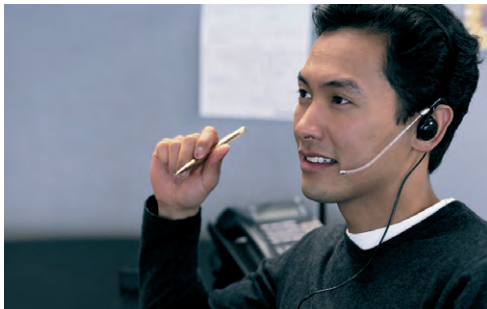
**Pentium III 6U VME-контроллер шириной 4HP без вентилятора**



Фирма VMIC предлагает законченную линию управляющих систем на базе PC-контроллеров. Используя стандартные персональные компьютеры на базе шин PCI, CompactPCI и VME под управлением IOWorks, заказчик получает гораздо более

**Законченное решение на базе CompactPCI с IOWorks**





**В службе технической поддержки**

высокопроизводительные и недорогие решения, чем на базе традиционных ПЛК. Они повсеместно используются в высокоскоростных системах контроля и управления, в том числе распределенных, а также в системах управления

станками и другим технологическим оборудованием.



**В учебном классе**

**Клад для системного интегратора**

Опыт VMIC при разработке и поддержке систем различной сложности позволяет службе технической поддержки компании помогать заказчику достичь высокой эффективности разрабатываемой системы при минимизации её стоимости. Можно сказать, что задача

VMIC — поставка заказчикам удобных в интеграции программных и аппаратных строительных

блоков, а заказчики могут сосредоточиться на решении целевых задач.

Имея большую команду программистов, разработчиков и системных аналитиков, фирма VMIC всегда готова помочь клиентам в адаптации операционных систем, таких как VxWorks, LynxOS, Windows 2000, Linux и других, к требованиям их приложений.

**Политика технической поддержки и обучения**

Организация системы технической поддержки VMIC ориентирована на получение заказчиком быстрого и точного ответа от высококвалифицированных и специально обученных инженеров, технических специалистов, программистов и системных аналитиков на любые интересующие их вопросы — от помощи в выборе подходящего решения до технического обслуживания и ремонта эксплуатируемых систем. Служба поддержки работает 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.

Служба технической поддержки располагает всем необходимым оборудованием и образцами продукции для оказания квалифицированной помощи. При заключении соответствующего контракта VMIC поддерживает склад необходимых запасных частей, гарантирующий заказчику их постоянную доступность. Еженедельно компания проводит со-



**БОЛЕЕ 7 000 ТИПОВ КЛЕММНЫХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ И ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ**

- проходные клеммы для установки на DIN-рельсы;
- клеммы для монтажа на печатные платы;
- клеммы для строительного электромонтажа;
- барьеры для импульсных помех;
- переходники разъем-клеммы;
- клеммы во взрывозащищенном исполнении;
- система мультиштекерных разъемов;
- релейные модули;
- модули YCO серии WAGO I/O SYSTEM

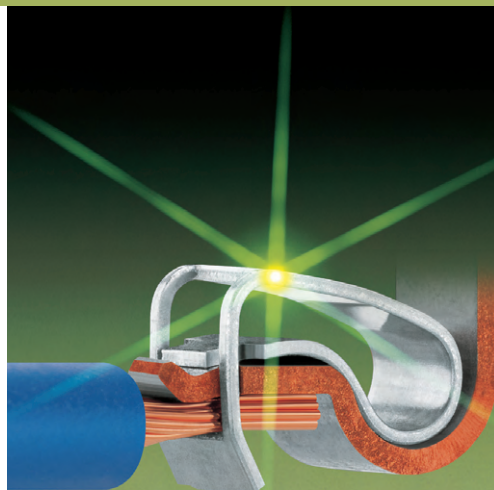
**ПРУЖИННЫЕ КЛЕММЫ ФИРМЫ WAGO**

- автоматически изменяют усилие зажима в зависимости от диаметра провода;
- не боятся вибраций до 2000 Гц и ударов до 109g, так как не содержат винтов;
- гарантируют газонепроницаемость в месте контакта;
- имеют сертификат ISO 9001, сертификат соответствия Общества по сертификации в Европе DIN GOST TUV;
- внесены в Морской Регистр России и имеют разрешение для применения на АЭС;
- экономят время монтажа на 75%;
- имеют допуски и разрешения более 30 международных и национальных сертификационных центров.



КАТАЛОГ НА CD-ROM  
МОЖНО ЗАКАЗАТЬ БЕСПЛАТНО  
В КОМПАНИИ ПРОСОФТ

**НОВАТОР В МИРЕ КЛЕММНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**



**ProSoft** ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ  
**КОМПАНИЯ 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: (3432) 74-4711, 75-1871  
E-mail: market@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

**#391**



вещания персонала службы технической поддержки с участием высшего руководства компании с целью анализа качества сервиса и выработки принципов его дальнейшего улучшения.

Кроме того, компания располагает учебным классом, где проводится обучение персонала фирмы и заказчиков. При необходимости возможно составление специализированных учебных планов в соответствии с потребностями заказчиков, а также проведение обучения на их территории.

### СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Система организации производства ориентирована на изготовление не содержащих дефектов продуктов. Собственное производство компании включает автоматические, полуавтоматические и ручные линии сборки и тестирования. Установка компонентов для поверхностного монтажа осуществляется на автоматической линии высокого разрешения, поддерживающей корпуса BGA. Автоматизированная линия контроля качества включает в себя самое современное оборудование, например, рентгеновский стенд 5DX, автоматизированный оптический контроль и робот-тестер на две печатные платы одновременно. Фирма VMIC самостоятельно осуществляет технологические процессы производства и сборки печатных плат, сборки законченных систем ввода-вывода, их конфигурирования, тестирования, сборки присоединительных кабелей, а также поддержки программных продуктов.

Недавнее объединение с фирмой GE Fanuc добавило VMIC практически неограниченные возможности для расширения производства по невысокой цене за счет производственных мощностей GE Fanuc в Вирджинии. Также фирма VMIC получила возможность использовать производимые GE Fanuc системы для модернизации своего производства. Таким образом, альянс компаний позволяет производить сложнейшую продукцию с высочайшим качеством и по приемлемой стоимости, что повышает эффективность производства и дает дополнительные преимущества заказчикам.

### КАЧЕСТВО ПРЕВЫШЕ ВСЕГО

Высокое качество выпускаемой продукции — одна из главных целей компании VMIC, при этом качество должно закладываться еще на этапе разработки продукции.

Наблюдение за проведением в жизнь этих принципов является главной обязанностью Президента компании. Конкретные процедуры поддержки и обязанности каждого сотрудника строго документированы и контролируются специально назначенным Директором по качеству. Система качества VMIC сертифицирована в соответствии со стандартами ISO 9002 в отношении производства аппаратных средств и ISO 9001, ISO 9000-3 в отношении разработки программного обеспечения.

В фирме VMIC действует система персональной ответственности за качество. Поддержание высокой репутации фирмы в глазах заказчиков расценивается как самый важный фактор долгосрочного рыночного успеха. Поэтому любое мнение заказчиков относительно того, как фирма может улучшить свою работу, всегда позитивно воспринимается на всех уровнях компании.

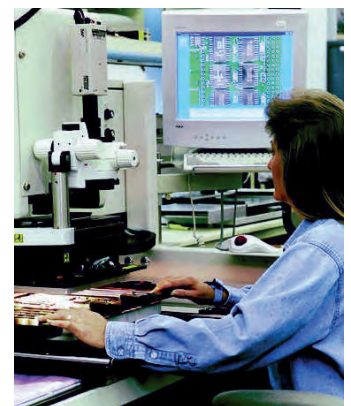
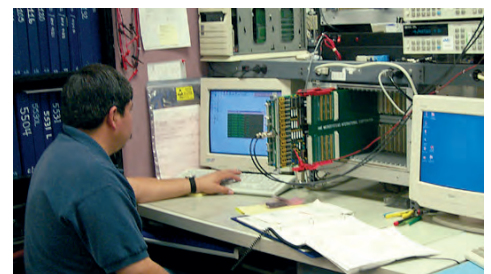


Производственные процессы VMIC

### ИСТОРИЯ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Репутация фирмы VMIC подтверждена многими наградами, врученными независимыми изданиями и агентствами. Кроме упоминавшейся награды VDC, президент компании Кэрролл Вильямс признавался директором года, авторитетный журнал Control Engineering неоднократно присуждал свои ежегодные дипломы как одноплатным компьютерам фирмы, так и её семейству продукции рефлексивной памяти. На промышленных выставках IOWorks отмечался как лучший новый пакет.

Все это еще раз подчеркивает лидирующие позиции VMIC в отрасли. Вот уже более двух лет компания ПРОСОФТ предлагает продукцию VMIC в своей программе поставок. За это время многие потенциальные потребители успели заинтересоваться предлагаемыми ею высококачественными, высокопроизводительными и надежными решениями, описанными в каталоге ПРОСОФТ и на Интернет-сайте VMIC. Автор искренне надеется, что, прочитав этот краткий обзор, читатель сможет в полной мере оценить те преимущества, которые может обеспечить применение продукции этой динамичной компании с поистине уникальной программой поставок для сферы ответственных приложений. ●



Контроль качества VMIC

**М.Е. Бердичевский — главный инженер  
фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: (095) 234-0636  
E-mail: michael@prosoft.ru**



Виктор Жданкин

## Ультразвуковые датчики для систем управления

### ВВЕДЕНИЕ

Датчики информируют о состоянии внешней среды посредством взаимодействия с ней и преобразования реакции на это взаимодействие в измерительные сигналы. Существует множество явлений и эффектов, видов преобразования сигналов и параметров, которые можно использовать для создания датчиков.

При классификации датчиков в качестве основного критерия используется принцип их действия, который, в свою очередь, базируется на определённых физических или химических явлениях и свойствах.

Так, основным принципом действия акустических систем является определение параметров звуковых (ультразвуковых и т.п.) колебаний. Ультразвуковые колебания (УЗК) создают в воздухе, являющемся упругой средой, движущиеся волны давления с диапазоном частот свыше 20 кГц; в иных средах ультразвуковые волны распространяются с другими частотами. Способность УЗК распростра-

няться в различных средах используется в системах неразрушающего контроля, эхолотах, уровнемерах, ультразвуковых медицинских диагностических установках, датчиках приближения систем автоматизации производственных процессов и т.д.

### РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА В ВОЗДУХЕ

Звуковые колебания в отличие от электромагнитных могут распространяться только в какой-либо упругой среде.

В общем случае скорость распространения звука зависит от изменений плотности упругой среды ( $\rho$ ) в

пространстве и времени, давления ( $P$ ) и температуры среды, а также от локальных изменений скорости отдельных частиц упругой среды. Скорость распространения ультразвуковых волн в газовой среде ( $C$ ) определяется следующим выражением:

$$C = (k \times P/\rho)^{1/2} = \lambda \times f,$$

где  $P$  обозначает давление газовой среды;

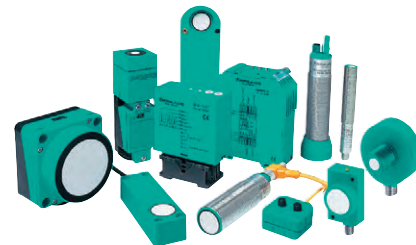
$\rho$  — плотность упругой среды;

$\lambda$  и  $f$  — соответственно длина волны и частота ультразвуковых колебаний;

$k$  — адиабатический коэффициент для газов.

Для воздуха адиабатический коэффициент равен 1,4, а плотность имеет значение 1,29 кг/м<sup>3</sup> при давлении 1013 гПа.

Так как плотность воздуха уменьшается с увеличением температуры, то и скорость распространения звука в воздухе ( $C_B$ ) является зависимым от температуры параметром. Для воздуха эта



Ультразвуковые датчики фирмы Pepperl+Fuchs

зависимость может быть представлена в следующем виде:

$$C_B = c_0 \times (1 + T/273)^{1/2},$$

где  $c_0 = 331,6$  м/с (скорость распространения звука в воздухе при  $T = 0^\circ\text{C}$ ), а  $T$  — текущее значение температуры воздуха, представленное в градусах Цельсия.

Относительное изменение скорости распространения звука, как следует из этой формулы, составляет примерно 0,17% на один градус. В табл. 1 представлена зависимость скорости распространения звука в воздухе от температуры.

Скорость распространения звука в воздушной среде существенно зависит и от давления воздуха: с ростом давления она увеличивается, а максимальное значение относительного изменения скорости звука во всём диапазоне колебания атмосферного давления на уровне моря составляет примерно 5%.

На рис. 1 представлена зависимость скорости звука от температуры и давления воздуха.

Кроме того, скорость звука зависит от состава воздуха, например от процентного содержания  $\text{CO}_2$  в воздухе, и относи-



Таблица 1. Зависимость скорости распространения звука в воздухе от температуры

T, °C	-20	0	20	40	60	80
C <sub>зв</sub> , м/с	319,3	331,6	343,8	355,3	366,5	377,5

тельной влажности. Влияние относительной влажности является меньшим, чем влияние температуры или давления, и вносит максимальное дополнительное изменение скорости звука (сравниваются скорости в сухом и влажном насыщенном воздухе) около 2% [1].

**ФОРМИРОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ**

В составе ультразвуковых датчиков в большинстве случаев используются пьезоэлектрические керамические преобразователи, которые позволяют получать УЗК высокой частоты, обеспечивая тем самым лучшую направленность распространения ультразвуковых волн. Кроме пьезоэлектрического эффекта, для получения УЗК широко используется и электростатический метод, реализуемый электростатическими преобразователями.

Пьезоэлектрические кристаллы имеют свойство изменять размеры (деформироваться) при воздействии на определённые поверхности кристалла электрического напряжения — таким образом электрическая энергия может быть преобразована в механическую. И наоборот, когда давление прикладывается к внешней поверхности кристалла, образуется заряд, который может быть преобразован в напряжение.

В качестве материалов для пьезоэлектрических кристаллов обычно используются титанат свинца (PbTiO<sub>3</sub>) и цирконат свинца (PbZrO<sub>3</sub>).

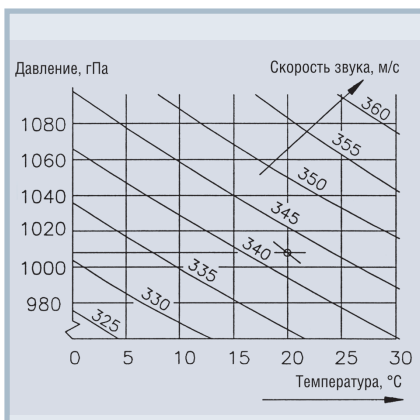


Рис. 1. Зависимость скорости звука от температуры и давления воздуха

Пьезокерамику получают путём спекания пьезоэлектрических микрокристаллов с присадками (связующими веществами). Так как после спекания диполи микрокристаллов располагаются произвольным образом, то полученная керамика поляризуется посредством приложения высокого напряжения при высокой температуре. Благодаря этому вдоль оси поляризации создаётся максимальное растяжение материала. Для упомянутых материалов при воздействии напряжения в несколько сотен вольт оно составляет  $d/l = 10^{-4}$ .

Очень важным при формировании УЗК в воздухе является корректная реализация перехода между ультразвуковым генератором и окружающей воздушной средой: для получения эффективного излучения должна быть создана большая амплитуда колебаний, а для этого необходим «механизм» трансформации, который преобразовал бы небольшую амплитуду изменения параметров конденсатора (электростатический метод) или пьезоэлектрического элемента (ПКЭ) в большую амплитуду распространяющихся в воздушной среде колебаний.

Далее кратко описываются наиболее распространённые способы выполнения такой трансформации.

**Электростатический ультразвуковой преобразователь**

Основными элементами преобразователя являются тонкая металлизированная пластиковая плёнка (фольга) и бороздчатая металлическая пластина, которые вместе образуют конденсатор (рис. 2). В случае подключения к пластине внешнего постоянного напряжения электростатическая сила воздействует на фольгу, фольга и пластина притягиваются друг к другу. Переменное напряжение определённой частоты, которое накладывается на постоянное напряжение, вызывает вибрирование фольги с той же частотой. «Подпорка» постоянным напряжением необходима из-за того, что сила, действующая на фольгу, пропорциональна квадрату приложенного напряжения и при использовании только переменного напряжения потребуется вдвое большее

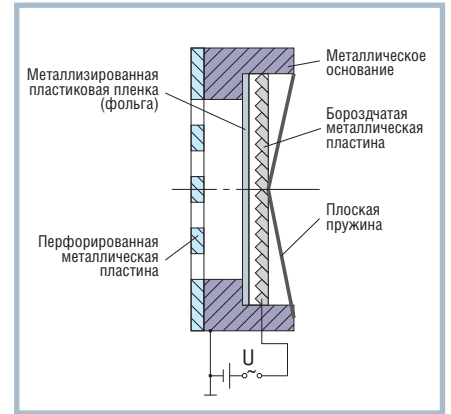


Рис. 2. Схематичное представление электростатического ультразвукового преобразователя

по амплитуде напряжение. Пластина удерживается под постоянным давлением посредством плоской пружины. Возможна настройка частоты УЗК до 500 кГц.

- Основные характеристики:
- широкая полоса пропускания;
  - малое время затухания и нарастания сигнала;
  - относительно низкое акустическое давление;
  - открытая конструкция.

Главным недостатком таких преобразователей является потребность в высоком внешнем напряжении.

**Преобразователь с изгибаемыми пластинами**

Пьезоэлектрический диск приклеен к металлическому диску (рис. 3). При подключении внешнего напряжения диаметр пьезоэлектрического диска изменяется, что создаёт усилие сдвига и вызывает изгиб с определённой амплитудой всей системы из двух дисков.

- Основные характеристики:
- высокие показатели электроакустического преобразования;
  - относительно низкая частота;
  - низкий уровень звуковых сигналов;
  - узкая полоса пропускания (резонансная система);
  - большое время затухания;
  - возможна герметизированная конструкция.

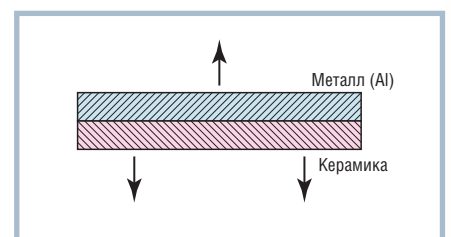


Рис. 3. Схематичное представление преобразователя с изгибаемыми пластинами



## Мембранный преобразователь

Упругая мембрана, выполненная, например, из металла, возбуждается с собственным циклом колебаний пьезокерамическим элементом (рис. 4).

Основные характеристики:

- широкая диаграмма направленности излучения;
- относительно низкая частота;
- низкий уровень звуковых сигналов;
- узкая полоса пропускания (резонансная система);
- большое время затухания;
- открытая конструкция (высокое напряжение).

### $\lambda/4$ -вибратор (четвертьволновый излучатель)

На пути от пьезокерамического элемента до среды распространения ультразвуковых волн (колебания давления) проходят через материалы с различными акустическими импедансами. Характеристикой эффективности перехода волны из одной среды в другую является коэффициент передачи. Коэффициент передачи между пьезокерамикой и воздухом лежит в области от  $10^{-5}$  до  $10^{-4}$ ; это очень мало, и,

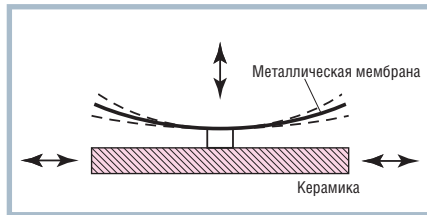


Рис. 4. Схематичное представление мембранного преобразователя

как следствие, никакого излучения не происходит. Коэффициент передачи значительно увеличивается посредством применения разделительного слоя между пьезокерамикой и воздухом. Материалом, использование которого в качестве разделительного слоя обеспечивает наибольший эффект передачи, является композиция пустотелых стеклянных шариков и эпоксидной смолы. Этот материал получил широкое распространение не только благодаря возможности создания на его основе согласующего импеданса, но и из-за стойкости к воздействию факторов окружающей среды, небольшого внутреннего затухания и хороших механических свойств. Толщина разделительного слоя рассчитывается таким образом, чтобы она со-

ставляла ровно четверть длины излучаемой волны ( $\lambda/4$ ). В силу резонансных явлений именно при такой толщине слоя достигается наибольшая амплитуда колебания на поверхности излучателя.

Основные характеристики:

- высокое акустическое давление;
- узкая диаграмма направленности излучения;
- среднее время затухания;
- небольшой диапазон длин волн;
- возможность работы с высокими частотами;
- отсутствие электропроводящих деталей на поверхности.

В номенклатуре изделий фирмы Perperl+Fuchs в большинстве случаев применяются преобразователи на основе четвертьволнового вибратора.

Форма диаграммы направленности зависит от размеров поверхности излучения, частоты излучаемых колебаний и фазового соотношения сигналов от разных участков поверхности излучателя. Если необходимо получить узконаправленный луч ультразвуковых колебаний, диаметр излучающей поверхности должен быть выбран соизмеримым с длиной волны генерируемых ко-

# RTOS-32

On Time  
REAL-TIME AND SYSTEM SOFTWARE

Переключение между задачами –  
**МЕНЕЕ 1 МКС**

**ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА  
РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ  
ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ**

**RTOS-32 состоит из пяти компонентов:**

#### RTTarget-32

Компактная операционная система, включающая все средства для запуска и выполнения приложений Win32, созданных стандартными системами разработки для Windows.

#### RTKernel-32

Быстрый и компактный планировщик задач реального времени.

#### RTFiles-32

Файловая система для 32-разрядных x86 совместимых встраиваемых систем обеспечивает файловый ввод-вывод в реальном времени.

#### RTIP-32

Определяет сетевые возможности RTOS-32. Компонент содержит TCP/IP протоколы, необходимые для Ethernet и последовательных коммуникаций.

#### RTPEG-32

Графическая объектно-ориентированная библиотека C++ содержит полный набор элементов для создания интерфейсов в стиле Windows-приложений.



Подробности на [www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru) #311

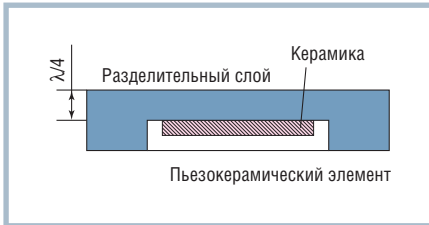


Рис. 5. Схематическое представление излучателя фирмы Reperl+Fuchs

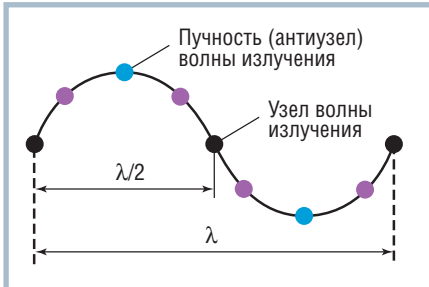


Рис. 6. Соотношение узлов и пучностей волны излучения

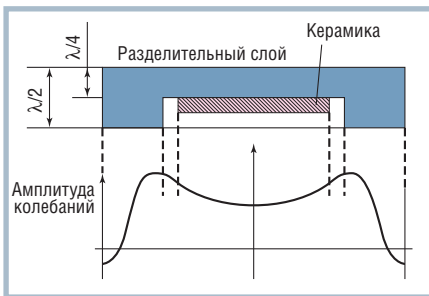


Рис. 7. Распределение амплитуды колебаний для излучателя Reperl+Fuchs

лебаний. Вместе с тем увеличение собственной частоты излучателя тоже связано с уменьшением его диаметра. Компромисс между стремлениями уменьшить размеры излучателя и сохранить энергетические свойства преобразователя достигается за счёт покрытия пьезокерамического элемента с небольшим диаметром большим по объёму разделительным слоем (рис. 5). В этом случае особое внимание уделяется проблеме обеспечения синфазности излучения на всей поверхности разделительного слоя, так как при его значительных размерах возникают не только полезные поперечные колебания, но и другие колебания (моды), искажающие требуемое фазовое соотношение излучаемых сигналов. Разрешение данной проблемы во многом связано с выбором способа компоновки излучателя и разделительного слоя внутри преобразователя.

В четвертьволновом вибраторе амплитуда колебаний в граничной плоскости между ПКЭ и разделительным слоем значительно меньше амплитуды на поверхности разделительного слоя и

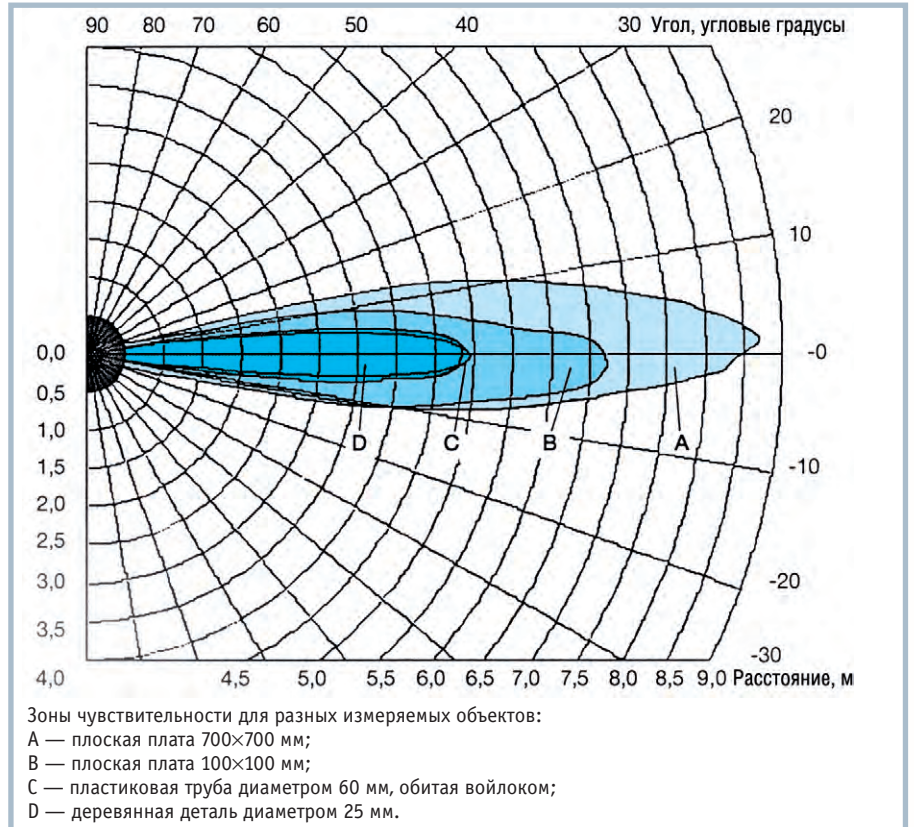


Рис. 8. Пример реальной диаграммы направленности излучения ультразвукового датчика UJ4000-FP-N12

может быть рассмотрена как амплитуда колебаний в узловой плоскости (рис. 6). При компоновке, выбранной фирмой Reperl+Fuchs (рис. 7), на переднюю и заднюю поверхности излучателя с толщиной разделительного слоя  $\lambda/2$  приходится пучности стоячей волны излучения, а на ПКЭ, расположенный в середине разделительного слоя ( $\lambda/4$ ), — её узловые точки (расстояние между соседними узлами или соседними пучностями всегда равно половине длины волны). Это обеспечивает высокую эффективность работы датчика при низком энергопотреблении, а также приводит к тому, что фазовое соотношение искажается лишь в зоне границы между ПКЭ и разделительным слоем, а следовательно, распространяется только на сигналы с минимальной амплитудой и практически не приводит к искажению суммарного излучаемого сигнала (эпюра на рис. 7).

На рис. 8 приведён пример диаграммы направленности излучения ультразвукового датчика UJ4000-FP-N12 фирмы Reperl+Fuchs (диаметр излучателя 50 мм, диапазон измерения до 4 м, частота излучателя 90 кГц, время изменения амплитуды от максимального значения до уровня 1/10 максимума примерно 500 мкс) с указанием зон чувствительности, соответствующих

измеряемым объектам с разными отражательными свойствами и размерами; диаграмма построена на основе реальных измеренных данных, нормированных по звуковому давлению при 0°C.

### ЭЛЕКТРОННАЯ ЧАСТЬ ДАТЧИКА

Для того чтобы ультразвуковой преобразователь был способен воспринимать входные воздействия и представлять их в виде, приемлемом для дальнейшей обработки, ему необходимо добавить некоторые дополнительные компоненты; только после этого полученное интегрированное устройство можно назвать датчиком.

Основными компонентами электронной части ультразвуковых датчиков фирмы Reperl+Fuchs являются блоки излучателя и приёмного усилителя (рис. 9).

### Блок излучателя

Излучатель включает в себя электронный ключ, генератор колебаний и усилительный выходной каскад, с выхода которого выдаётся напряжение 250 В, требуемое для возбуждения пьезокерамического элемента. Генератор предварительно настраивается на резонансную частоту ультразвукового преобразователя. Резонансная частота зависит от типа датчика: она лежит в ди-



апазоне до 70 кГц для преобразователей с зоной срабатывания до 6 м и в диапазоне до 170 кГц для преобразователей с зоной срабатывания 1 м. Электронный ключ включает и выключает генератор в зависимости от длительности импульса запуска, тем самым формируются последовательности импульсов излучения разной длины.

**Блок приёмного усилителя**

Приёмник состоит из ограничителя, усилителя с регулируемым коэффициентом усиления, селективного усилителя, выходного усилительного каскада и компаратора.

Сигнал, принимаемый от ультразвукового преобразователя, может иметь амплитуду в диапазоне от нескольких микровольт до нескольких вольт. Для обеспечения возможности дальнейшей обработки ограничитель отсекает амплитуды принимаемых сигналов до значений, не превышающих ±0,7 В; это также защищает усилитель от слишком высокого напряжения. Сигналы, отражённые от фона, подавляются на усилителе с регулируемым коэффициентом усиления. Этот же усилитель совместно со схемой управления усилением препятст-

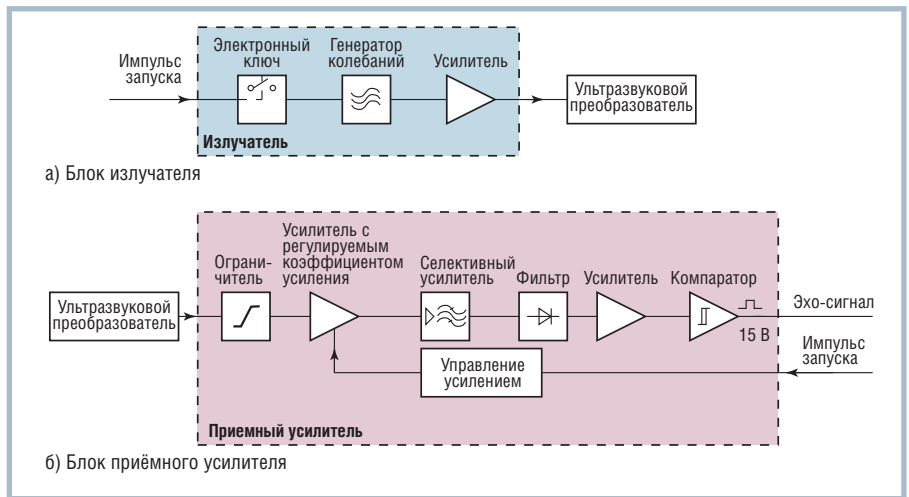


Рис. 9. Блок-схемы излучателя и приёмного усилителя

вует уменьшению амплитуды отражённого сигнала при увеличении расстояния между измеряемым объектом и датчиком.

Назначение селективного усилителя заключается в том, чтобы отфильтровывать случайные (паразитные, побочные) ультразвуковые сигналы и пропускать к дальнейшей обработке только полезный сигнал. Этот сигнал демодулируется, детектируется и только затем полученная огибающая усиливается. Амплитуда огибающей сравнивается с

предварительно установленным порогом на компараторе; в случае когда пороговое напряжение превышено, на выходе возникает импульс, равный по амплитуде напряжению питания, и передаётся для обработки в электронную схему.

**Блок обработки и управления**

Кроме излучателя и приёмника, современный ультразвуковой датчик должен иметь в своём составе электронную схему обработки сигнала и

Your ePlatform Partner

**ADVANTECH**

# Одноплатные компьютеры серии Biscuit –

**широкий диапазон готовых решений для встраиваемых систем**

- Компактность: линейные размеры от 102×145 мм
- Низкое энергопотребление
- Повышенная надежность безвентиляторных моделей
- Высокая производительность: поддержка Pentium III 850 МГц
- Полный набор стандартных интерфейсов, включая USB и SCSI
- До 4 последовательных и до 3 Ethernet-портов
- Адаптеры CompactFlash или DiskOnChip до 1 Гбайт
- Возможность использования плат расширения PC/104 и PC/104plus

72 #107

Подробности на [www.advantech.ru](http://www.advantech.ru)



**УДОБНЫЙ И НАДЕЖНЫЙ  
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
- Диапазоны рабочих температур 0...+55 и -40...+90°C
- Модели с подсветкой клавиатуры
- Модели для монтажа в панель

**ProSoft** ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

КОМПАНИЯ 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: (3432) 74-47-11, 75-18-71 E-mail: market@prosoft.ural.ru Web: www.prosoft.ural.ru



# www.ipc2U.ru

## Industrial PC to you

- Более **3000 продуктов** в каталоге
- Подробные технические характеристики по каждому изделию
- Поиск необходимого оборудования по параметрам
- Подбор гарантированно совместимых опций
- Сравнение выбранных изделий
- Документация, необходимое программное обеспечение, фотографии, FAQ
- **3% скидка** на on-line заказы

# НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

При выборе аппаратных и программных средств для реализации проекта разработчики зачастую сталкиваются со множеством проблем, связанных с поиском информации, ее систематизацией, изучением массы технических описаний и прайс-листов. Компания **ИКОС** предлагает свое решение этих проблем: сайт [www.ipc2U.ru](http://www.ipc2U.ru) - один из немногих реально действующих в мире **интернет-магазинов**, специализирующихся на элементной базе средств промышленной автоматизации.

Однако [www.ipc2U.ru](http://www.ipc2U.ru) - это больше, чем просто **интернет-магазин** в его традиционном понимании. В основе сайта лежит большая информационная база, предоставляющая пользователям возможность

получения наиболее полных сведений по интересующему оборудованию. Иными словами, здесь можно не только купить устройство, но и ознакомиться с его полным техническим описанием, документацией, получить программное обеспечение и т.д. Сегодня на сайте представлено несколько тысяч продуктов и широкий перечень сопутствующей документации на каждый продукт (технические характеристики, принципиальные схемы, чертежи, драйверы, цены и пр.).

Возможности сайта позволяют Вам пройти весь путь от выбора оборудования до его получения, не вставая со своего рабочего места. Попробуйте - и Вы убедитесь в этом сами.



ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ  
КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

[www.ipc2U.ru](http://www.ipc2U.ru) - интернет-магазин компании «Индустриальные компьютерные системы»

**(095) 232 0202**



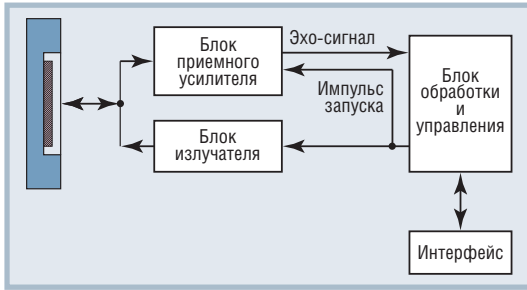


Рис. 10. Блок-схема ультразвукового датчика

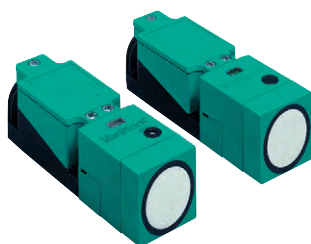
управления распределением временных интервалов и функционированием выходного каскада датчика (рис. 10). Так как электронная часть датчика должна решать сложные задачи управления, предпочтительнее применять микропроцессорную схему. Дополнительным преимуществом в данном случае является то, что алгоритм обработки может быть не жёстко установленным, а гибким и реализованным в виде программы. Одна и та же микропроцессорная схема может применяться для управления разнообразными выходными каскадами или выполнять обработку сигналов по разным алгоритмам.

Функциями, которые выполняются встроенным контроллером, обычно являются генерирование тактовой частоты, управление длительностью излучаемого импульса, определение времени распространения отражённого сигнала, распознавание сигналов помехового происхождения, управление выходным каскадом и самодиагностика. Кроме того, контроллер может устанавливать связь с центральным компьютером через соответствующий интерфейс.

**Конструктивное исполнение**

Многие ультразвуковые датчики фирмы Pepperl+Fuchs имеют традиционную для данного типа изделий конструкцию. Исключение составляют датчики в прямоугольном корпусе типа VariKont.

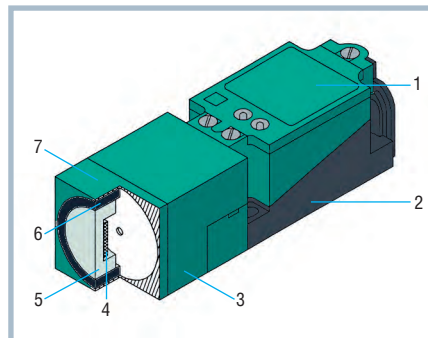
Датчик в прямоугольном корпусе состоит из трёх частей: узла измерительного преобразователя с аналоговыми



Ультразвуковые датчики UBE6000-U2-SA2 в корпусе типа VariKont

каскадами излучателя и приёмника, узла с контроллером и выходным каскадом, основания с терминальным отсеком для подключения электрических входных и выходных сигналов. Часть корпуса, в которой размещён ультразвуковой преобразователь, может быть установлена

под разными углами относительно основания корпуса, что позволяет при жёстко зафиксированном основании контролировать различные направления в пространстве. Ультразвуковой преобразователь встроен в корпус датчика и герметизирован пенополиуретаном. Разъёмное соединение между основной частью корпуса, которая вмещает всю электронику, и основанием позволяет осуществлять ремонт или замену узлов датчика без его демонтажа.



- Условные обозначения:  
 1 — отсек корпуса для размещения встроенного контроллера и выходного каскада;  
 2 — основание корпуса с терминальным отсеком;  
 3 — поворачиваемая часть корпуса с излучателем и приёмником;  
 4 — узел преобразователя;  
 5 — разделительный слой;  
 6 — органическая пена;  
 7 — пьезокерамический элемент.

Рис. 11. Конструкция ультразвукового датчика в прямоугольном корпусе (UJ2000+U1+H12+P1, Pepperl+Fuchs)

Основные элементы конструкции ультразвукового датчика в прямоугольном корпусе показаны на рис. 11.

**Основные принципы работы**

Преобразователь посылает пачку ультразвуковых импульсов и формирует напряжение, соответствующее принятому отражённому сигналу. Встроенный контроллер вычисляет расстояние по времени распространения эхо-сигнала и скорости звука. Длительность излучаемого импульса и время затухания колебаний (переходных процессов) ультразвукового преобразователя определяют размер «слепой» зоны, в которой датчик не может обнаружить объект.

Частота ультразвуковых колебаний лежит в диапазоне от 65 до 400 кГц в зависимости от типа датчика; частота повторения пачек импульсов находится между 14 и 140 Гц.

Важнейшей характеристикой ультразвукового датчика является размер зоны обнаружения (рис. 12). Зона ограничена минимальным и максимальным расстояниями обнаружения, значения которых зависят от параметров преобразователя. Максимальное расстояние обнаружения указывается в коде маркировки датчика.

В зависимости от используемых методов различают несколько типов ультразвуковых датчиков, основными из которых являются датчики, осуществляющие измерение времени, затрачиваемого звуком на распространение до измеряемого объекта и обратно (непосредственное обнаружение), и датчики, выполняющие проверку приёма переданного сигнала (ретрорефлективный, или рефлекторный метод).

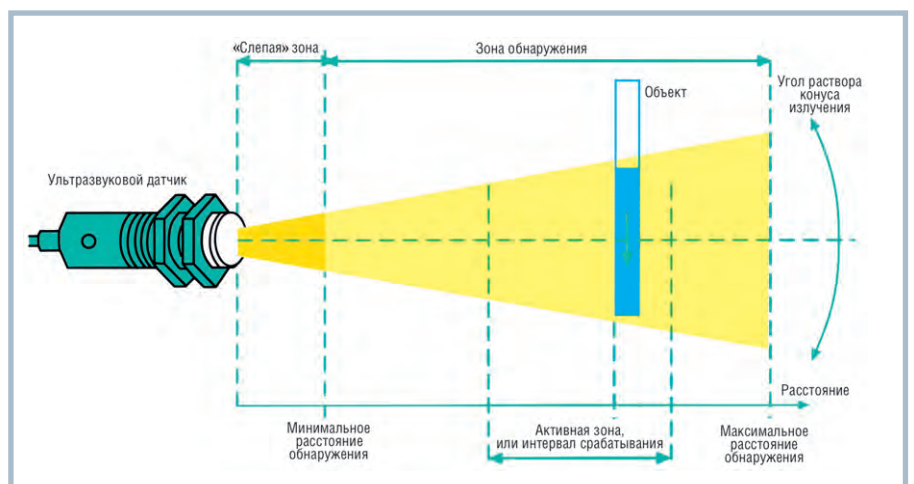


Рис. 12. Зона обнаружения ультразвукового датчика



### Непосредственное обнаружение системой с одним преобразователем

В этом случае излучатель и детектор располагаются в одном корпусе, что обеспечивает компактность конструкции датчика.

Недостатком этого метода является относительно большое минимальное расстояние обнаружения: отражённые сигналы от объектов, расположенных очень близко к датчику, поступают раньше окончания спада импульса излучателя и по этой причине не могут быть обработаны.

Основные особенности:

- размеры зоны обнаружения зависят от отражательной способности объекта, то есть от характеристик рассеивания поверхности и угла направленности излучения по отношению к ней (в определённых пределах это влияние может быть компенсировано подстройкой чувствительности датчика);
- соответствующие датчики состоят из одного блока и не требуют сложной установки.

### Непосредственное обнаружение системой с двумя отдельными преобразователями

Путем применения двух отдельных преобразователей минимальное расстояние обнаружения может быть существенно уменьшено по сравнению со случаем использования единого приёмопередатчика. Если приёмник акустически разделён с излучателем, то, в принципе, отражённый сигнал может быть принят сразу после излучения, а в реальных условиях это происходит с некоторой задержкой, определяемой переходными процессами в преобразователях.

Оба преобразователя могут располагаться в одном корпусе или устанавливаться раздельно (рис. 13).

Основные особенности:

- обеспечивается возможность непосредственного обнаружения небольших объектов и работы на малых расстояниях до объекта;
- соответствующие датчики нечувствительны к отражениям от объектов за пределами зоны обнаружения (маскирование фона).

### Ретрорефлективный метод

Данный метод является наиболее устойчивым к помехам. Контролируется пространство между датчиком и стаци-

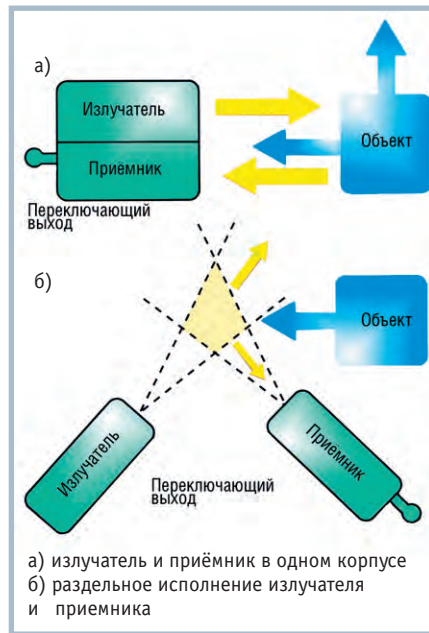


Рис. 13. Принцип непосредственного обнаружения объекта датчиком с раздельными излучателем и

онарным рефлектором (рис. 14). Приёмник улавливает ультразвуковой сигнал, отражённый от рефлектора. При пересечении луча объектом происходит срабатывание датчика. Почти все датчики фирмы Perreut+Fuchs, работающие по такому методу, обладают функцией регулирования диапазона срабатывания и снабжены двумя выходами и двумя светодиодными индикаторами.

Посредством этого метода также возможно определять объекты из звукопоглощающих материалов.

### Метод прерывания луча

Этот метод характеризуется большой дальностью обнаружения, так как в данном случае для определения местоположения объекта ультразвуковая волна должна пройти расстояние между излучателем и приёмником только в одном направлении (рис. 15). Помехоустойчивость этого метода лучше, чем у метода непосредственного обнаружения, потому что обрабатывается излучённый, а не отражённый ультразвуковой импульс.

Однако реализация метода прерывания луча требует более высоких затрат.

Датчики, работающие по прерыванию луча, иногда называют барьерными. Они более предпочтительны для использования внутри помещений по сравнению с датчиками, реализующими метод непосредственного обнаружения.

### Сравнение методов

Подробнее остановимся на сравнении ультразвуковых датчиков, работа-

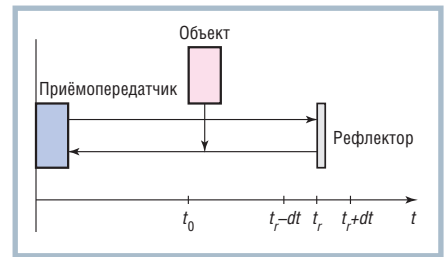


Рис. 14. Принцип обнаружения объекта по ретрорефлективному методу

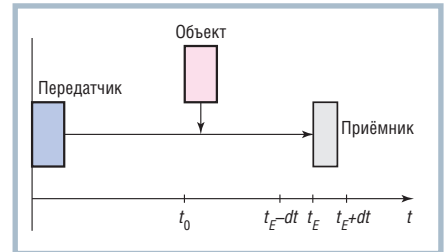


Рис. 15. Принцип обнаружения объекта по методу прерывания луча

ющих на основе ретрорефлективного метода и метода прерывания луча. В обоих случаях датчики оперируют с импульсом запуска определённой длительности, по которому излучатель генерирует пачку импульсов и в детекторе формируется управляющее напряжение.

Ретрорефлективный датчик постоянно контролирует расстояние между ультразвуковым излучателем и рефлектором с фиксированным положением. Электронная схема обработки и управления (встроенный контроллер) измеряет время прохождения сигнала. В случае когда соответствующее измеренному времени расстояние оказывается отличным от фиксированного расстояния до рефлектора, выходной электронный ключ переключается. Из-за неизбежных изменений в воздушной среде скорость звука может колебаться в определённых пределах, поэтому при измерении времени необходимо вводить соответствующую внешним условиям поправку ( $t_r \pm dt$ ), которая затем учитывается при определении расстояний до рефлектора или объекта (рис. 14).

При определении частоты повторения импульсов ( $f$ ) рассматриваются три возможных случая:

- объект обнаружен;
- объект не обнаружен;
- эхо-сигнал не поступает в детектор.

В первом случае частота следования импульсов равна

$$f = 1/(2 \cdot t_0),$$

где  $t_0$  — время прохождения ультразвукового импульса от датчика до объекта.

Во втором случае частота следования импульсов меньше, чем в первом случае, и вычисляется по удвоенному времени прохождения ультразвукового импульса от датчика до рефлектора ( $t_r$ ):

$$f = 1/(2 \times t_r).$$

Третий случай возможен в ситуациях, когда объект обладает свойствами поглощения звука или имеет наклонную поверхность, которая отражает ультразвуковую волну в направлении, отличном от направления на детектор. В этом случае спустя время ( $t_r + dt$ ), которое соответствует максимальному времени прохождения ультразвукового импульса до рефлектора, излучается очередной импульс, как если бы объект отсутствовал в зоне обнаружения датчика:

$$f = 1/(2 \times (t_r + dt)).$$

Одним из недостатков ретрорефлективного метода является то, что ультразвуковая волна должна пройти от дат-

чика до рефлектора (объекта) и обратно, что в два раза увеличивает время отклика по сравнению с системами, основанными на методе прерывания (ослабления) луча ультразвука (барьерные системы). Другим недостатком является то, что из-за высокого уровня затухания волны на двойном отрезке пути данный метод применим только при относительно небольших расстояниях между датчиком и рефлектором.

При реализации метода прерывания луча детектор и излучатель располагаются строго друг против друга. Вследствие вдвое меньшего расстояния, которое проходит ультразвуковой импульс, и существенно меньших потерь на распространение максимальное расстояние обнаружения для данного объекта в 2,5...3 раза больше, чем для ретрорефлективного.

Минимальное расстояние обнаружения для метода прерывания луча зависит от времени реакции преобразователя и связанной с ним электронной части и находится в пределах нескольких сантиметров.

Время прохождения луча измеряется с момента излучения ультразвукового импульса. Электронная схема обработ-

ки и управления анализирует поступающие импульсы только в пределах времени распространения  $t_E$ , которое соответствует расстоянию между излучателем и приёмником (рис. 15). Если луч прерывается, то последующие импульсы не регистрируются приёмником и электронная схема переключает выходной каскад датчика, после чего новый цикл измерения инициируется через промежуток времени ( $t_E + dt$ ). Если ультразвуковой луч не прерывается, то новый измерительный цикл начинается через промежуток времени  $t_E$ . Так что независимо от того, прерывается луч или нет, частота следования импульсов ( $F$ ) сохраняется почти постоянной:

$$F = 1/(t_E + dt) \approx 1/t_E.$$

Для того чтобы подавить помехи, электронная схема обработки и управления инициирует задержку переключения дискретного выхода на время, соответствующее нескольким полезным отражённым сигналам. Это повышает помехоустойчивость датчика, но снижает максимальную частоту переключения барьерной системы.



The Definition of Quality

Цены снижены

# ЧЁТКО

# БЕЗОПАСНО

# ЯСНО

## Электрoluminescentные дисплеи Planar®

Идеальное решение для отображения данных в медицине, промышленной автоматизации, на транспорте, в военных системах



ProSoft

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

КОМПАНИЯ 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: (3432) 74-4711, 75-1871 • E-mail: market@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

#151



Для дополнительного подавления помех электронная схема обработки изменяет длительность синхронизирующих импульсов в зависимости от рас-

стояния между излучателем и приёмником.

Основные технические данные барьерных ультразвуковых датчиков фирмы Pepperl+Fuchs представлены в таблицах 2, 3, 4, 5, 6.

Например, датчик UBE4000-30GM-SA2-V1 способен функционировать в запылённой атмосфере, надёжно определять наличие тонких прозрачных плёнок и хлопьевидных материалов (стиропор, целлюлоза, мелкозернистые синтетические материалы). Чувствительность датчика регулируется встроенным потенциометром, юстировка контролируется по встроенным светодиодным индикаторам. Для дистанционной регулировки диапазона чувствительности возможно подключение внешнего потенциометра FP100 к излучателю.

Интересным примерами использования метода ослабления ультразвуковых волн является решение на его основе задач выявления сдвоенных листов бумаги, контроля за положением наклеек и мест стыка. Серия устройств UDB-18GM (табл. 7) специально разработана для подобных применений (рис. 16), которые востребованы в различном оборудовании, например:

- в печатных станках выявление сдвоенных листов защищает сложную механику от повреждений, вызванных застреванием второго листа в станке;
- в аппаратах, подсчитывающих этикетки, для проверки факта нанесения клейких плёнок на материал и подсчёта готовых этикеток;
- в оборудовании обработки корреспонденции для проверки полной загрузки открытых конвертов;
- в аппаратах, подсчитывающих квитанции, контрольные талоны, банковские расписки и т. п.;
- в упаковочных машинах для контроля положения стыка при закреплении алюминиевой упаковочной плёнки, а также для определения скорости хода станка;
- в системах сортировки бумаги и т.д.

Ультразвуковые системы на базе UDB-18GM способны обнаруживать металлизированные, глянцевые, прозрачные поверхности и могут применяться в тех случаях, когда ёмкостные и оптические системы достигают пределов своих возможностей. Простая настройка на различные материалы и толщины (TEACH-IN), а также автоматическое регулирование порога переключения при изменении условий окружа-

**Таблица 2. Основные технические данные ультразвуковых датчиков серии 18GK с одним дискретным выходом**

Рабочие характеристики	
Диапазон обнаружения	0...500 мм
Раздельная установка излучателя и приёмника	15...500 мм
Время отклика	5 мс
Частота переключений	100 Гц
Электрические параметры	
Рабочее напряжение	18...30 В постоянного тока
Эксплуатационные параметры	
Диапазон рабочих температур	0...+60°C
Степень защиты	IP65
Способ подключения	Соединитель штекерный V1 (M12×1), 4 контакта
Выходы	
Код для заказа	UBE500-18GK-SE2-V1 UBE500-18GK-SE0-V1
Дискретный выход, NPN, HO Дискретный выход, PNP, HO (HO — нормально открытый)	

**Таблица 3. Основные технические данные ультразвуковых датчиков серии 30GM с двумя комплементарными дискретными выходами**

Рабочие характеристики	
Диапазон обнаружения	0...4000 мм
Раздельная установка излучателя и приёмника	500...4000 мм
Время отклика	30...3000 мс (регулируется)
Частота переключения	<15 Гц
Электрические параметры	
Рабочее напряжение	18...30 В постоянного тока
Эксплуатационные параметры	
Диапазон рабочих температур	0...+60°C
Степень защиты	IP65
Способ подключения	Соединитель штекерный V1 (M12×1), 4 контакта
Выходы	
Код для заказа (излучатель и приёмник включены в комплект поставки)	UBE4000-30GM-SA2-V1
Два дискретных выхода, PNP, комплементарные HO/НЗ (HO — нормально открытый, НЗ — нормально замкнутый)	

**Таблица 4. Основные технические данные ультразвуковых датчиков с двумя дискретными выходами в корпусе типа VariKont**

Рабочие характеристики	
Диапазон обнаружения	0...6000 мм
Частота переключений	<30 Гц
Электрические параметры	
Рабочее напряжение	20...30 В постоянного тока
Эксплуатационные параметры	
Диапазон рабочих температур	-25...+70°C
Степень защиты	IP65
Способ подключения	Клемный отсек; Pg 13,5; сечение < 2,5 мм <sup>2</sup>
Выходы	
Код для заказа (излучатель и приёмник включены в комплект поставки)	UBE6000+U2+SA2
Два дискретных выхода, PNP, комплементарные HO/НЗ (HO — нормально открытый, НЗ — нормально замкнутый)	

**Таблица 5. Основные технические данные ультразвуковых датчиков серии F64 с диапазоном обнаружения до 500 мм и одним дискретным выходом**

Рабочие характеристики		
Диапазон обнаружения	0...500 мм	0...500 мм
Раздельная установка излучателя и приёмника	15...500 мм	15...500 мм
Время отклика	5 мс	5 мс
Частота переключения	120 Гц	120 Гц
Электрические параметры		
Рабочее напряжение	18...30 В постоянного тока	18...30 В постоянного тока
Эксплуатационные параметры		
Диапазон рабочих температур	0...+60°C	0...+60°C
Степень защиты	IP54	IP54
Способ подключения	Кабель 2 м; для излучателя: сечение 2×0,34 мм <sup>2</sup> ; для приёмника: сечение 3×0,34 мм <sup>2</sup>	Соединитель штекерный V3 (M8×1), 3 контакта
Выходы		
Код для заказа (излучатель и приёмник включены в комплект поставки)		
Один дискретный выход, PNP, НО	UBE500-F64-SE2	UBE500-F64-SE2-V3
Один дискретный выход, NPN, НО (НО — нормально открытый)	UBE500-F64-SE0	UBE500-F64-SE0-V3

**Таблица 6. Основные технические данные ультразвуковых датчиков серии F64 с диапазоном обнаружения до 1500 мм и одним дискретным выходом**

Рабочие характеристики		
Диапазон обнаружения	0...1500 мм	0...1500 мм
Раздельная установка излучателя и приёмника	20...1500 мм	20...1500 мм
Время отклика	Около 4 мс	Около 4 мс
Частота переключений	120 Гц	120 Гц
Электрические параметры		
Рабочее напряжение	18...30 В постоянного тока	18...30 В постоянного тока
Эксплуатационные параметры		
Диапазон рабочих температур	0...+60°C	0...+60°C
Степень защиты	IP54	IP54
Способ подключения	Кабель 2 м; для излучателя: сечение 2×0,34 мм <sup>2</sup> ; для приёмника: сечение 3×0,34 мм <sup>2</sup>	Соединитель штекерный V3 (M8×1), 3 контакта
Выходы		
Код для заказа (излучатель и приёмник включены в комплект поставки)		
Один дискретный выход, PNP, НО	UBE1500-F64-SE2	UBE1500-F64-SE2-V3
Один дискретный выход, NPN, НО (НО — нормально открытый)	UBE1500-F64-SE0	UBE1500-F64-SE0-V3

**Таблица 7. Основные технические данные устройств серии UDB-18GM**

Рабочие характеристики	
Поверхностная плотность контролируемой бумаги	30...1200 г/м <sup>2</sup>
Время отклика	1 или 5 мс
Электрические параметры	
Номинальное напряжение питания	20...30 В постоянного тока
Эксплуатационные характеристики	
Диапазон рабочих температур	0...+60°C
Степень защиты	IP65
Тип подключения	Соединитель M12
Дискретные выходы	3 выхода типа PNP (нормально открытые)
Сфера применения	
Выявление двоянных листов бумаги	UDB-18GM35-3E2
Контроль положения наклеек	UDBL-18GM35-3E2
Определение положения стыков и соединений	UDBK-18GM35-3E2



Датчики серии 30GM

Ультразвуковая система на базе устройства серии UDB-18GM

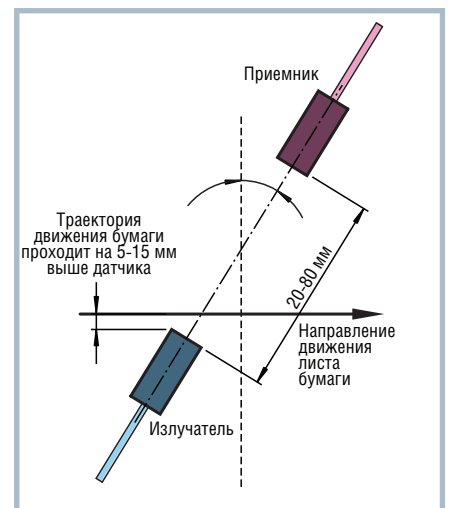


Рис. 16. Схема установки излучателя и приёмника системы на базе устройства UDB-18GM35-3E2 при выявлении двоянных листов бумаги

ющей среды упрощают подготовку UDB-18GM к эксплуатации и расширяют круг возможных применений.

В ближайших номерах журнала «СТА» планируется, опираясь на описанные в данной статье физические принципы работы и реализуемые методы, продолжить рассказ об ультразвуковых датчиках для систем управления технологическими процессами. ●

### ЛИТЕРАТУРА

1. Handbook for the Training Pack SENSORIK SP1. — Mannheim: Pepperl+Fuchs Kolleg GmbH, 1995.

**В.К. Жданкин — сотрудник фирмы ПРОСОФТ**  
**Телефон: (095) 234-0636**  
**E-mail: victor@prosoft.ru**



## Дисплеи I-SFT: основные характеристики и особенности подключения

### ВВЕДЕНИЕ

Плоскопанельные матричные дисплеи (жидкокристаллические, электролюминесцентные, плазменные и др.) нашли широкое применение как элемент человеко-машинного интерфейса для различных задач автоматизации. В настоящее время наибольшее распространение получили цветные жидкокристаллические (ЖК) дисплеи с активной матрицей на поликремниевых тонкопленочных транзисторных (TFT) структурах. Такие дисплеи позволяют создавать полноцветное (262 тысячи цветов и более) изображение в большом диапазоне размеров и разрешений: от 5 до более чем 19 дюймов по диагонали, от 320×240 до 1280×1024 пиксела и более. В то же время эти дисплеи, как правило, имеют ограниченный диапазон рабочих температур (0...+50°C), а также чувствительны к ударам и вибрациям. Поэтому для многих применений, где условия эксплуатации не позволяют использовать ЖК-дисплеи, наиболее распространенным решением стали электролюминесцентные дисплеи серии EL фирмы Planag. Они обладают повышенной устойчивостью к механическим воздействиям и способны функционировать в широком диапазоне температур (-40...+85°C), но при этом несколько ограничивают пользователя в части качества самого изображения: в данной серии преобладают модели монохромные или с несколькими уровнями «серого», а многоцветные дисплеи EL640.480-AA1 имеют только 8 оттенков красного, зеленого и желтого цветов и не имеют синего цвета. Для многих задач этого вполне достаточно, но по мере увеличения вычислительной мощности встраиваемых систем возрастают и требования к графическому интерфейсу, а потому повышается потребность в средствах полноцветного, с высокой яркостью отображения графической информации. Одним из вариантов удовлетворения такой потреб-

ности являются дисплеи фирмы Planag серии LC640.480, но их диапазон рабочих температур более узкий, чем у серии EL, а энергопотребление выше, поэтому применение этих ярких и полноцветных ЖК-дисплеев вместо изделий серии EL не всегда возможно или оправданно.

Действительно достойное решение этой проблемы появилось с развитием этой проблемы появилось с развитием технологии a-Si TFT LCD (amorphous Silicon Thin Film Transistor LCD) и выходом на рынок плоскопанельных дисплеев серии I-SFT фирмы Siemens.

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕРИИ I-SFT

Серия TFT ЖК-дисплеев, выполненных по технологии a-Si TFT LCD, включает модели 50i.2, 50i.M, 75i с разрешением 640×480 пикселей и размером диагонали 10,5 дюймов, а также модели 100i.10X и 160i.15X с разреше-

нием 1024×768 пикселей и размерами диагонали 10,5 и 15 дюймов соответственно. Диапазон рабочих температур может достигать -30...+85°C. Дополнительным преимуществом дисплеев I-SFT является и то, что большинство из них подключается по стандартному 18-битовому LCD-интерфейсу. Это позволяет использовать любую процессорную плату, имеющую выход на плоскую панель, например, Fastwel CPU686E или PC-510 Octagon Systems, предназначенные для схожих с дисплеями I-SFT условий эксплуатации.

Основные характеристики дисплеев I-SFT приведены в табл. 1.

Принцип работы дисплея можно рассмотреть с помощью показанной на рис. 1 схемы. Каждый пиксел изображения представлен тремя компонентами основных цветов RGB. Уровень каждого цветового компонента закодирован в форме данных R0-R5, G0-G5,

Таблица 1. Основные характеристики дисплеев серии I-SFT

Модель	50i.2	50i.M	75i	100i.10X	160i.15X
Размер диагонали	10,5"	10,5"	10,5"	10,5"	15"
Количество пикселей	640×480	640×480	640×480	1024×768	1024×768
Шаг пиксела, мм	0,32×0,32	0,32×0,32	0,32×0,32	0,24×0,24	0,297×0,297
Количество цветов	256K	256K	256K	256K	16M
Яркость, кд/м <sup>2</sup>	500	500	720	1000	1600
Контрастность	250:1	250:1	400:1	250:1	350:1
Угол обзора по горизонтали, °	+80...-80	+80...-80	+80...-80	+50...-50	+60...-60
Угол обзора по вертикали, °	+80...-45	+80...-45	+80...-45	+45...-25	+50...-45
МТТН*, ч	50000	50000	50000	50000	50000
Интерфейс	18-битовый LCD-интерфейс	18-битовый LCD-интерфейс	18-битовый LCD-интерфейс	18-битовый LVDS	18/24-битовый; 3,3 В; 2 пиксела/такт
Питание логического узла, В	5/3,3	5/3,3	5/3,3	3,3	5
Питание инвертора, В	12	12	12	12	24
Габаритные размеры, мм	271×194×28	271×194×28	271×194×28	251×177×23	304×228×22
Вес, г	1220	1220	1220	990	2550
Диапазон рабочих температур, °C	-25...+85	-31...+85	-25...+85	-10...+60	-10...+60
Диапазон температур хранения, °C	-35...+85	-46...+85	-35...+85	-25...+70	-25...+70
Допустимые удары/вибрация	100г/3г при 5-150 Гц	100г/3г при 5-150 Гц	100г/3г при 5-150 Гц	35г/3г при 10-2000 Гц	35г/3г при 10-2000 Гц

\* МТТН — среднее значение времени до понижения яркости в два раза.

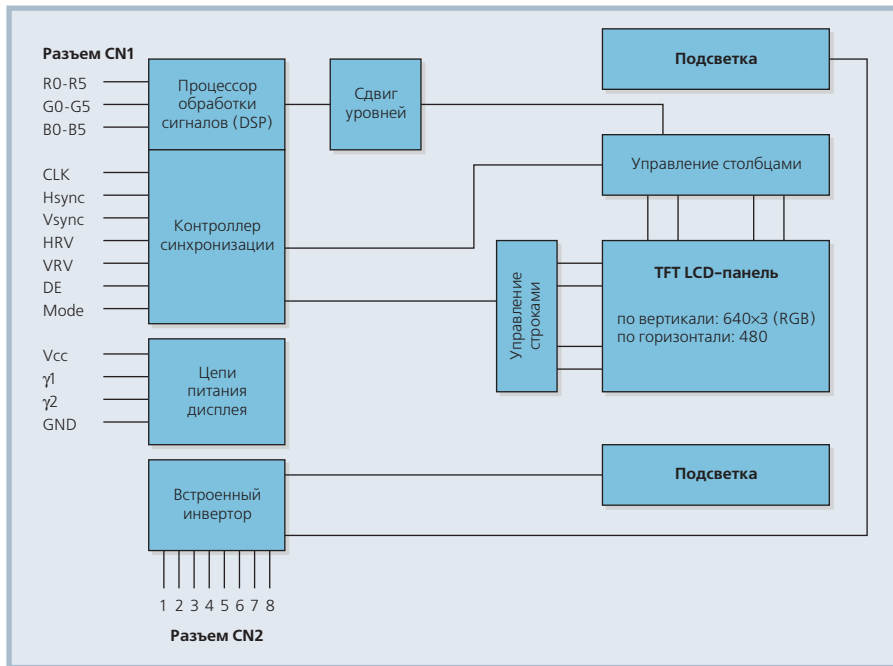


Рис. 1. Функциональная схема дисплея I-SFT

B0-B5, направляемых в процессор обработки сигналов дисплея. Управление построением изображения осуществляется контроллером синхронизации по сигналам CLK (тактовый сигнал), Hsync (горизонтальная синхронизация), Vsync (вертикальная синхронизация), DE (разрешение вывода), Mode (режим синхронизации), HRV (направление горизонтального сканирования), VRV (направление вертикального сканирования). Входы  $\gamma 1$  и  $\gamma 2$  используются для управления через цепи питания гамма-коррекцией дисплея. Встроенный инвертор обеспечивает питание системы подсветки от внешнего источника 12 В и управление ею (включение/выключение, цифровое и аналоговое управление яркостью).

Конструктивно дисплей серии I-SFT представляет собой прямоугольный модуль с четырьмя отверстиями по углам для монтажа (рис. 2). Следует отметить, что у дисплеев отсутствует защитное стекло, хотя посадочное место для него в корпусе имеется, поэтому при установке дисплея необходимо обеспечить механическую защиту TFT-матрицы. Интерфейсные сигналы подаются через 34-контактный разъем CN1 (IDC-34), питание и управление

подсветкой осуществляется через 8-контактный разъем CN2 (JST-8), ответная часть которого с 30-сантиметровым кабелем входит в комплект поставки дисплея. Назначение контактов разъемов CN1 и CN2 показано в табл. 2 и 3 соответственно.

**Методика и примеры подключения дисплеев**

Общая методика подключения дисплеев I-SFT во многом совпадает с таковой для дисплеев фирмы Planar [1]. В то же время необходимо учесть целый ряд дополнительных требований.

1. Напряжение питания логической части дисплея Vcc может быть 3,3 В и 5 В. Уровни логических сигналов видеоконтроллера должны соответствовать Vcc и отвечать требованиям КМОП-логики (низкий уровень:

$0 \dots < 0,3V_{cc}$ ; высокий уровень:  $0,7V_{cc} < \dots < 5,25 \text{ В}$ ).

2. Рекомендуется включать подсветку дисплея после начала его работы, а выключать перед ее окончанием. В противном случае появляется белая засветка дисплея.

3. При выключенном питании дисплея (Vcc) интерфейсные сигналы должны иметь низкий уровень или находиться в третьем состоянии.

4. При низком уровне сигнала Mode либо при его отсутствии отображение данных на дисплее управляется сигналом DE («Режим DE»). В случае высокого уровня сигнала Mode вывод информации на дисплей имеет жесткую привязку к сигналам синхронизации Hsync, Vsync («Режим фиксированной синхронизации»). Отметим, что в большинстве подключений стандартным является использование «Режима DE». Однако в ряде случаев, когда прошивка видеоконтроллера предназначена для конкретной модели TFT-панели с временными диаграммами, отличными от типовых для дисплеев I-SFT, необходимо использовать «Режим фиксированной синхронизации».

5. При низком уровне сигнала HRV либо при его отсутствии принято направление горизонтального сканирования слева направо (нормальное направление), если при взгляде на дисплей со стороны изображения разъем CN1 находится слева. При высоком уровне сигнала HRV сканирование производится в обратном направлении — справа налево.

6. При низком уровне сигнала VRV либо при его отсутствии принято направление вертикального сканирования сверху вниз (нормальное направление), если при взгляде на дисплей со стороны изображения разъем CN1 находится слева. При высоком уровне сигнала VRV сканирование производится в обратном направлении — снизу вверх. Отметим, что использование данного сигнала зависит от того, как дисплей сориентирован в процессе установки и какой в результате этого будет угол зрения наблюдателя относительно перпендикуляра к дисплею. Угол зрения может оказаться неприемлемым из-за несимметричности угла обзора по вертикали у данных дисплеев. Так, если наблюдатель находится в зоне отрицательных значений этого угла (дисплей условно расположен выше уровня глаз, разъем CN1 — слева), то обзор по вертикали ограничен 45°.

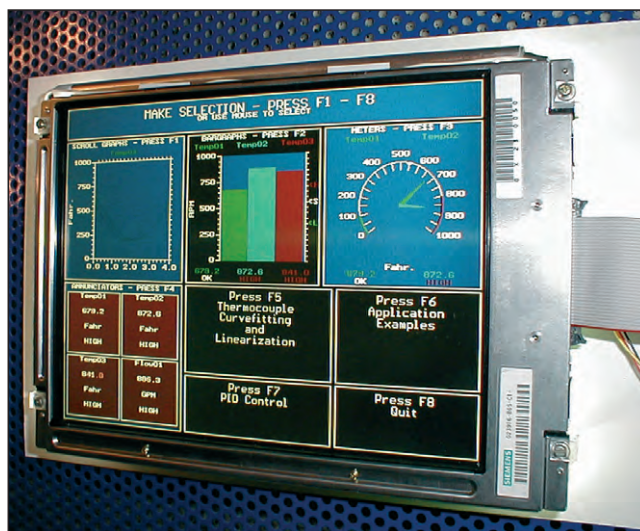


Рис. 2. Внешний вид конструкции дисплея серии I-SFT



**Таблица 2. Назначение контактов разъема CN1**

Контакт	Наименование	Функциональное назначение
1	GND	Общий провод
2	CLK	Тактовый сигнал
3	Hsync	Горизонтальная синхронизация
4	Vsync	Вертикальная синхронизация
5	GND	Общий провод
6	R0	Видеоданные канала RED (младший бит)
7	R1	Видеоданные канала RED
8	R2	Видеоданные канала RED
9	R3	Видеоданные канала RED
10	R4	Видеоданные канала RED
11	R5	Видеоданные канала RED (старший бит)
12	GND	Общий провод
13	G0	Видеоданные канала GREEN (младший бит)
14	G1	Видеоданные канала GREEN
15	G2	Видеоданные канала GREEN
16	G3	Видеоданные канала GREEN
17	G4	Видеоданные канала GREEN
18	G5	Видеоданные канала GREEN (старший бит)
19	GND	Общий провод
20	B0	Видеоданные канала BLUE (младший бит)
21	B1	Видеоданные канала BLUE
22	B2	Видеоданные канала BLUE
23	B3	Видеоданные канала BLUE
24	B4	Видеоданные канала BLUE
25	B5	Видеоданные канала BLUE (старший бит)
26	GND	Общий провод
27	DE	Разрешение вывода
28	Vcc	Напряжение питания
29	Vcc	Напряжение питания
30	Mode	Режим синхронизации
31	HRV	Направление горизонтального сканирования
32	VRV	Направление вертикального сканирования
33	$\gamma 1$	Гамма-коррекция (1)
34	$\gamma 2$	Гамма-коррекция (2)

**Таблица 3. Назначение контактов разъема CN2**

Контакт	Функциональное назначение	Примечания
1	Напряжение питания инвертора	12 В, 1,6 А (типичное значение)
2	Напряжение питания инвертора	12 В, 1,6 А (типичное значение)
3	Включение/выключение подсветки	—
4	Цифровое управление подсветкой	—
5	Опорное напряжение для управления подсветкой с помощью переменного резистора	5 В (номинал резистора 4,7 кОм)
6	Аналоговое управление подсветкой	—
7	Общий провод	—
8	Общий провод	—

В этом случае желательно перевернуть дисплей на 180° и включить обе развертки в обратном направлении.

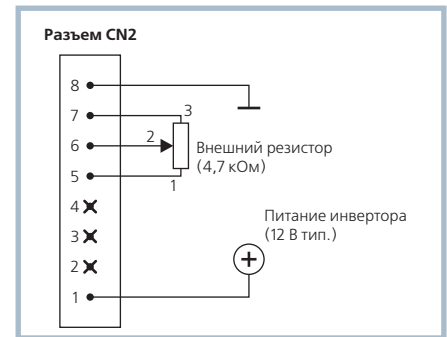
7. По умолчанию выводы  $\gamma 1$  и  $\gamma 2$  следует оставить неиспользованными. При необходимости гамма-коррекции между контактами 33 и 34 разъема CN1 следует включить переменный резистор номиналом 2,2 кОм.

8. Включение/выключение подсветки реализовано через контакт 3 разъема CN2: если контакт не задействован — подсветка включена, если контакт подсоединен к общему проводу (GND) — подсветка выключена.

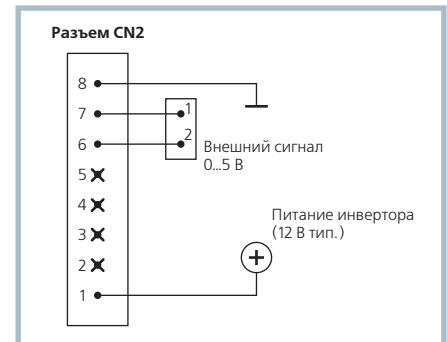
9. Управление яркостью подсветки (контакты 4-6 разъема CN2) может

быть выполнено цифровым (импульсный сигнал ТТЛ-логики с частотой 200-1000 Гц) либо аналоговым (внешний потенциометр 4,7 кОм или аналоговый сигнал 0-5 В) способом. Реализация различных способов управления показана на рис. 3, 4, 5. При подаче на контакт 6 напряжения 0 В изображение будет максимально темным, при напряжении +5 В — максимально ярким. Если управление яркостью не требуется, то необходимо замкнуть между собой контакты 5 и 6. Контакт 7 имеет потенциал 0 В.

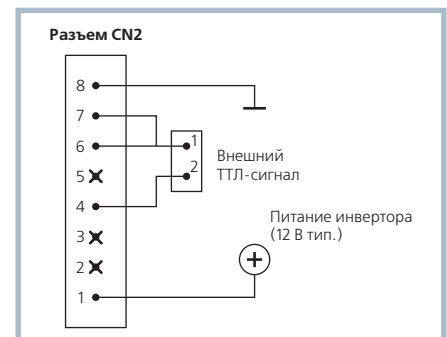
Далее приводятся примеры схем подключения дисплеев 50i.2, 50i.M, 75i серии I-SFT к контроллерам, процессорным модулям и одноплатным ком-



**Рис. 3. Аналоговое управление яркостью с помощью внешнего потенциометра**



**Рис. 4. Аналоговое управление яркостью с помощью внешнего сигнала**



**Рис. 5. Цифровое управление яркостью с помощью внешнего сигнала**

пьютерам фирм Octagon Systems, Fastwel и Advantech.

**Подключение к видеоконтроллеру 2430 Octagon Systems**

Для подключения дисплея к плате видеоконтроллера 2430 Octagon Systems необходимо установить видеоBIOS LQ10D344.DAT в соответствии с инструкцией по программированию платы и подсоединить дисплей согласно схеме, приведенной на рис. 6а.

**Подключение к процессорному модулю Fastwel CPU686E**

Для подключения дисплея к процессорному модулю CPU686E необходимо использовать внешнюю плату KB686E-2 в соответствии с руководством пользователя и подсоединить дисплей согласно схеме, приведенной на рис. 6б (возможно использование стандартного кабеля FC34-60).

**А** **Подключение дисплея к видеоконтроллеру 2430 Octagon Systems**

Дисплей 50i.2/50i.M/75i серии I-SFT  
Тип соединителя — IDC-34 (шаг 2,54 мм)

Видеоконтроллер 2430T  
Тип соединителя — IDC-50 (шаг 2,54 мм)

Номер контакта	Наименование сигнала	Номер контакта	Наименование сигнала
1	GND	6	GND
2	CLK	13	SHFCLK
3	Hsync	10	HS/LP
4	Vsync	11	VS/FLM
5	GND	9	GND
6	R0	42	PNL18
7	R1	43	PNL19
8	R2	45	PNL20
9	R3	46	PNL21
10	R4	48	PNL22
11	R5	49	PNL23
12	GND	12	GND
13	G0	30	PNL10
14	G1	31	PNL11
15	G2	33	PNL12
16	G3	34	PNL13
17	G4	36	PNL14
18	G5	37	PNL15
19	GND	17	GND
20	B0	18	PNL2
21	B1	19	PNL3
22	B2	21	PNL4
23	B3	22	PNL5
24	B4	24	PNL6
25	B5	25	PNL7
26	GND	26	GND
27	DE	7	M/ACDCLK
28	Vcc	1	+5V
29	Vcc		

**В** **Подключение дисплея к одноплатному компьютеру фирмы Advantech**

Дисплей 50i.2/50i.M/75i серии I-SFT  
Тип соединителя — IDC-34 (шаг 2,54 мм)

Одноплатный компьютер фирмы Advantech  
Тип соединителя — IDC-44 (шаг 2 мм)

Номер контакта	Наименование сигнала	Номер контакта	Наименование сигнала
1	GND	3	GND
2	CLK	35	SHFCLK
3	Hsync	38	LP
4	Vsync	36	FLM
5	GND	4	GND
6	R0	27	P18
7	R1	28	P19
8	R2	29	P20
9	R3	30	P21
10	R4	31	P22
11	R5	32	P23
12	GND	8	GND
13	G0	19	P10
14	G1	20	P11
15	G2	21	P12
16	G3	22	P13
17	G4	23	P14
18	G5	24	P15
19	GND	33	GND
20	B0	11	P2
21	B1	12	P3
22	B2	13	P4
23	B3	14	P5
24	B4	15	P6
25	B5	16	P7
26	GND	34	GND
27	DE	37	M
28	Vcc	5	+5V
29	Vcc	6	+5V

**Б** **Подключение дисплея к модулю CPU686E фирмы Fastwel**

Дисплей 50i.2/50i.M/75i серии I-SFT  
Тип соединителя — IDC-34 (шаг 2,54 мм)

Модуль CPU686E (KB686E-2)  
Тип соединителя — IDC-34 (шаг 2,54 мм)

Номер контакта	Наименование сигнала	Номер контакта	Наименование сигнала
1	GND	1	GND
2	CLK	2	FPCLK
3	Hsync	3	FPHSYNC
4	Vsync	4	FPVSYNC
5	GND	5	GND
6	R0	6	FPD12(R0)
7	R1	7	FPD13(R1)
8	R2	8	FPD14(R2)
9	R3	9	FPD15(R3)
10	R4	10	FPD16(R4)
11	R5	11	FPD17(R5)
12	GND	12	GND
13	G0	13	FPD6(G0)
14	G1	14	FPD7(G1)
15	G2	15	FPD8(G2)
16	G3	16	FPD9(G3)
17	G4	17	FPD10(G4)
18	G5	18	FPD11(G5)
19	GND	19	GND
20	B0	20	FPD0(B0)
21	B1	21	FPD1(B1)
22	B2	22	FPD2(B2)
23	B3	23	FPD3(B3)
24	B4	24	FPD4(B4)
25	B5	25	FPD5(B5)
26	GND	26	GND
27	DE	27	FPDISPEN
28	Vcc	28	+5V
29	Vcc	29	+5V

**Примечания.**

1. Не указанные в таблицах выводы не используются.
2. Использование выводов дисплея 30-34 определяется пользователем.
3. Питание инвертора напряжением +12 В подается через разъем CN2 в соответствии с руководством пользователя.

**Рис. 6. Примеры подключения дисплея к различным устройствам**

**Подключение к одноплатным компьютерам Advantech**

Дисплей может быть подключен ко всем одноплатным компьютерам фирмы Advantech, имеющим стандартный 44-контактный соединитель для плоской панели. При этом в BIOS компьютера необходимо установить соответствующий тип панели (18-битовый вход, разрешение 640×480 пикселей) и подсоединить дисплей согласно приведенной на рис. 6в схеме подключения.

**Выводы**

Как видно даже из краткого описания, благодаря своим расширенным эксплуатационным возможностям, способности создавать яркое, высококонтрастное, полноцветное изображение и обеспечивать простое решение вопросов подключения дисплея I-SFT представляют интерес для многих применений, включая, в первую очередь, промышленную автоматизацию, транспорт и другие встраиваемые приложения. ●

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Виктор Гарсия. Электролюминесцентные плоские матричные дисплеи: особенности интерфейсов и варианты подключения // СТА. — 1998. — № 4.

**Авторы — сотрудники НПП «Логикон»**

**Телефон: (+380-44) 252-8019**

**Факс: (+380-44) 261-1803**

**E-mail: alexey@logicon.com.ua**



Михаил Лавошников

## Advantech способствует инновациям в эпоху Интернет

С 2 по 5 марта 2003 года в г. Тайпее (Тайвань) проходил всемирный конгресс региональных представительств корпорации Advantech, в котором приняло участие более сотни менеджеров и инженеров из всех частей света. Всего на заводах и в офисах компании сегодня трудятся более 1800 человек в 35 городах 16 стран мира, среди которых Тайвань, Китай, США, Австралия, Германия, Голландия и другие. Основной целью этого масштабного мероприятия, организованного специалистами тайваньского головного офиса, был обмен опытом и знаниями между сотрудниками Advantech в области технической политики, маркетинга и продаж. В конгрессе приняла участие и российская компания ПРОСОФТ, являющаяся официальным дистрибьютором Advantech на территории стран бывшего СССР.

Имя Advantech хорошо знакомо специалистам в области промышленной автоматизации как за рубежом, так и в нашей стране. Под этой маркой выпускается более 400 наименований продукции: промышленные компьютеры, рабочие станции, Интернет-серверы, панели управления для человеко-машинного интерфейса, встраиваемые одноплатные компьютеры, устройства сбора и передачи данных и многое другое. Все производимое оборудование Advantech подразделяется на три основные группы изделий:

- Industrial Automation Group — IBM PC совместимые компьютерные платформы для промышленной автоматизации, средства ввода-вывода, сбора, обработ-



ки и передачи данных, основанные на Интернет-коммуникациях;

- Network Computing Group — высокопроизводительные модульные компьютеры на базе CompactPCI, шасси промышленных компьютеров в стоечном исполнении, аппаратные платформы для сетевых и телекоммуникационных серверов, платы и периферийные устройства;
- Embedded Computing Group — встраиваемые вычислительные системы, в том числе одноплатные и однокристальные компьютеры, включая решения на базе RISC-процессоров, панельные компьютеры медицинского и общего назначения, различные компоненты для создания информационных киосков и других встраиваемых применений.

Генеральный директор и основатель Advantech г-н Ке Ченг Лиу, выступивший с приветственным обращением к участникам конгресса, поделился с собравшимися своим видением современных тенденций эволюции вычислительной техники. По его мнению, на смену поколению персональных компьютеров, в свое время вытеснившие большие ЭВМ, приходят интеллектуальные устройства, объединенные в общую сеть. Сейчас эра Интернет еще только зарождается, поскольку в «глобальную паутину» включены только персональные компьютеры, установленные в офисе или дома, в то время как электронные приборы бытового назначения, холодильники, кондиционеры, автомобильная электроника и другие устройства в основном функционируют самостоятельно или объединены в локальные сети. Однако уже через десять лет миллиарды электронных устройств по всему миру будут работать, незаметно общаясь друг с другом через Интернет. Г-н Лиу четко обозначил цель корпорации Advantech на ближайшую пятилетку: стать компанией № 1 в мире по поставке решений на базе Интернет-платформ, и в качестве лидера отрасли наилучшим образом обеспечивать потребности пользователей в эпоху глобальных коммуникаций. Эта цель нашла свое отражение в миссии компании «Empower Innovations in the Connected eWorld», что примерно можно перевести как «Способствовать инновациям в эпоху



Генеральный директор Advantech г-н Лиу

Интернет». Компания приложит все силы и всё свое умение, чтобы разработчики электронного оборудования во всем мире применяли для своих новинок вычислительные платформы Advantech.

Подготовку к осуществлению этой миссии компания Advantech начала уже давно, эволюционируя вместе с развитием вычислительной техники. Год основания компании — 1983 — пришелся на начало эры IBM PC совместимых персональных компьютеров, которые впоследствии были выбраны руководством Advantech как наиболее эффективная вычислительная платформа для систем промышленной автоматизации. Традиционно ориентированная на поставку компонентов и оборудования для построения АСУ ТП компания сегодня предлагает всё больше решений для работы в локальных и глобальных сетях. Наглядный пример: каждый модуль семейства устройств распределенного ввода-вывода ADAM-6000, применяемых на нижнем уровне АСУ ТП, имеет программный компонент для создания собственной веб-страницы, а информация о текущем состоянии модулей этой серии доступна пользователю через Интернет.

Большое внимание на конгрессе уделялось не только техническим аспектам и перспективам развития новой техники Advantech, но и другим направлениям, также непосредственно связанным с Интернет: электронной торговле и электронному маркетингу. В этих технологиях компания очень активно продвигается вперед, показывая традиционное для тайваньских компаний умение использовать самый передовой технический опыт в сочетании с ориентацией на человека. Активное применение электронных коммуникаций позволяет компании эффективно продвигать свою продукцию, в особенности на динамично развивающихся рынках, где будущее неразрывно связано с Интернетом. ●



## Российской промышленности — передовые технологии автоматизации

Конец прошлого года ознаменовался важным событием в мире отечественной промышленной автоматизации. В здании Российской академии государственной службы прошла 2-я ежегодная выставка «Передовые технологии автоматизации» (ПТА-2002). Все присутствовавшие на ней заметили, что количество экспонентов и посетителей значительно выросло по сравнению с мероприятием 2001 года. Похоже, что в России появилась серьезная отраслевая выставка в сфере промышленной автоматизации и компонентов для встраиваемых систем. На вопросы журнала «СТА» ответил **Константин Морозов**, директор компании «Экспотроника», занимающейся организацией выставки ПТА-2003.



Директор компании «Экспотроника» Константин Морозов

**Вопрос:** Константин, в качестве организатора двух предыдущих выставок выступала известная компания ПРОСОФТ. Теперь организацией и проведением ПТА будет заниматься «Экспотроника». Чем это вызвано?

**Ответ:** Никакого противоречия здесь нет. Дело в том, что выставка «Передовые технологии автоматизации» выросла из ежегодных семинаров, которые фирма ПРОСОФТ на протяжении многих лет проводила для своих партнеров и клиентов. Поэтому вполне естественно, что компания ПРОСОФТ и являлась её организатором. После успеха прошлогодней выставки стало ясно, что ПТА постепенно превращается в серьезное отраслевое мероприятие, а следовательно, его организация требует других подходов, а также больше усилий и затрат.



Москва, 9-11 декабря 2003

Поэтому в ПРОСОФТ было принято решение передать всю деятельность по организации и проведению выставки ПТА в специализированную выставочную компанию «Экспотроника». Это позволит предложить экспонентам и посетителям еще более высокий уровень организации и сервиса. С другой стороны, ПТА — теперь полностью независимое коммерческое мероприятие, доступное для всех заинтересованных организаций, чей профиль деятельности соответствует тематике выставки.

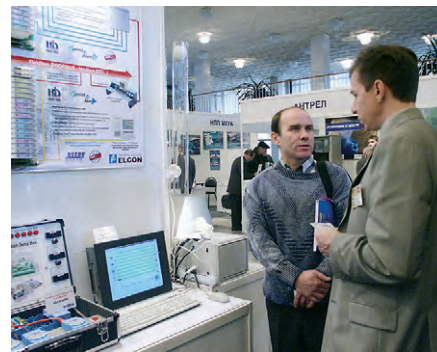
**Вопрос:** Как бы Вы определили основные отличия ПТА от других аналогичных мероприятий?

**Ответ:** Наверное, ее главное отличие от других отраслевых выставок заключалось в том, что в ней участвовали в первую очередь системные интеграторы и отечественные производители оборудования. С другой стороны, на нашей выставке были представлены и стенды дистрибьюторов, предлагавших различные аппаратные и программные средства автоматизации технологических процессов и встраиваемых систем.

Кроме того, не будем забывать о том, что до недавнего прошлого специализированные выставки по промышленной автоматизации проходили только в регионах. На московских выставочных мероприятиях данной тематике были посвящены только отдельные разделы. С появлением ПТА ситуация изменилась. Поэтому совершенно не случайно, что наша выставка пользуется большой популярностью не только у российских компаний, но и среди участников этого рынка из стран СНГ и Балтии. Уже на следующей выставке ПТА мы надеемся существенно расширить круг участников за счет приглашения ведущих зарубежных производителей средств автоматизации.

**Вопрос:** Как проходит подготовка к ПТА-2003?

**Ответ:** Подготовка давно идет полным ходом, поскольку мероприятия такого уровня надо готовить заранее. Выставка ПТА-2003 состоится в Центре международной торговли на Красной Пресне 9-11 декабря. Сейчас мы прорабатываем список мероприятий, которые пройдут в ее рамках, внимательно изучаем пожелания и замечания, высказанные участниками прошлых выставок. Поль-



зуюсь случаем, хочу сообщить, что мы модернизировали сайт выставки [www.pta-expo.ru](http://www.pta-expo.ru). Теперь его посетители смогут получать более полную и оперативную информацию. Уже появились и первые зарегистрированные участники ПТА-2003.

**Вопрос:** В чем, на Ваш взгляд, заключается главная цель ПТА?

**Ответ:** Наша стратегическая цель заключается в том, чтобы сделать ПТА выставкой № 1 в сфере промышленной автоматизации и компонентов для встраиваемых систем на рынках России, стран СНГ и Балтии. Сейчас промышленность России переживает подъем: предприятия модернизируют свои основные фонды, стремятся повысить эффективность производства. Это невозможно без внедрения передовых технологий промышленной автоматизации, создания современных встраиваемых систем. Поэтому я считаю, что, развивая ПТА, мы самым прямым образом способствуем возрождению промышленности России. Мы хотим, чтобы все участники рынка знали: ПТА — это именно то место, где можно ознакомиться с самыми передовыми технологиями автоматизации, найти перспективных клиентов или поставщиков, поделиться опытом и обменяться мнениями с партнерами и коллегами. ●

## Новое поколение GENESIS32 — уже в России!

26 февраля 2003 года в здании Российской академии государственной службы (РАГС) состоялась презентация новой версии SCADA-пакета GENESIS32 v.7.0, организованная официальным российским дистрибьютором Iconics — компанией ПРОСОФТ.





На презентации седьмой версии GENESIS32

Российская премьера седьмой версии, появления которой ждали 2 года, состоялась практически одновременно с аналогичными мероприятиями в Европе и Северной Америке. Пакет, так же как и его предшественник, был локализован профессиональными инженерами, специализирующимися на работе с GENESIS32.

Как и ожидалось, презентация седьмой версии вызвала большой интерес у нынешних и потенциальных пользователей продуктов Iconics. В РАГС собралось более 120 технических специалистов из раз-



личных регионов России. Они представляли ведущие металлургические, машиностроительные, нефтегазовые, энергетические и электротехнические предприятия, а также разнообразные НИИ и лаборатории.

Презентация проводилась менеджером Iconics по продажам в странах Восточной Европы и СНГ Зденекком Задаком (Zdenek Zadak), специально прилетевшим в Москву из Чехии, и бренд-менеджером ПРОСОФТ Сергеем Гусевым. Слушатели обратили внимание на то обстоятельство, что вместо традиционного PowerPoint докладчики применили в качестве презентационного приложения пакет GENESIS32 v.7.0, с помощью которого и были сделаны все слайды. По сути презентация представляла собой набор экранных форм человеко-машинного интерфейса, созданных с помощью SCADA-системы GENESIS. Таким образом, уже с первых минут презентации слушатели могли наблюдать, как реально работает GENESIS32 v.7.0.

Докладчики отметили, что в седьмую версию GENESIS32 было внесено в общей сложности 500 изменений и улучшений, которые существенно расширили возможности пользователей.

Вот некоторые из них:

- ProjectWorX32 — удобный инструмент для создания крупных проектов и управления ими;
- TraceWorX32 — мощное средство для мониторинга и отладки системы;
- Global Aliasing System — система глобальных псевдонимов, предоставляющая разработчикам и системным интеграторам богатые возможности для тиражирования модулей и переключения источников данных в режиме исполнения;
- Language Aliasing — технология, с помощью которой можно переключать язык операторского интерфейса без необходимости редактирования проекта.

Большой новостью можно назвать и первый шаг Iconics в сторону интеграции SCADA-системы GENESIS и ERP-систем управления предприятием. Вместе с GENESIS32 v.7.0 был

анонсирован новый продукт ReportWorX, построенный на базе технологии .NET. Он позволяет автоматизировать процесс генерации отчетов и передачи любых данных с уровня АСУ ТП на уровень АСУП.

Кроме того, WebHMI (компонент, позволяющий размещать проекты на Web-сервере с

помощью уникальной технологии сетевых OPC-соединений GenBroker) получил новую систему резервирования. Теперь он также способен поддерживать Web ориентированные базы данных и удаленный доступ через Internet/Intranet с помощью протокола XML/SOAP.

Система разработки графического интерфейса GraphWorX32 получила более сотни дополнительных возможностей, в числе которых программирование на VBScript и Jscript, поддержка более 20 широко используемых графических форматов (jpeg, gif, tiff, png, icon и др.), новая библиотека символов. Обновления коснулись также системы безопасности, DataWorX32, AlarmWorX32 и других компонентов ПО.

Судя по всему, седьмая версия GENESIS32 будет пользоваться не меньшей популярностью, чем предыдущие продукты этого се-

мейства. На презентации было отмечено, что на протяжении последних 5 лет объем продаж GENESIS32 в странах СНГ ежегодно увеличивался в два раза. ●

## У Agilent Technologies и ПРОСОФТ нет секретов от специалистов

Компании Agilent Technologies и ПРОСОФТ провели в московском отеле «Катерина» семинар, посвященный передовым решениям в области автоматизации измерений и удаленного программирования.

В рамках этого мероприятия более 80 инженеров и технических специалистов ведущих российских промышленных предприятий и НИИ получили возможность подробно ознакомиться с контрольно-измерительным оборудованием производства Agilent Technologies.

Участникам семинара были, в частности, представлены новые осциллографы серии Infiniium, предназначенные для применения в таких областях, как автомобильная промышленность, компьютерная периферия, оборонная промышленность. Они имеют частоту пропускания до 6 ГГц на всех четырех каналах и частоту дискретизации 20 млрд. выборок/с. Основными свойствами осциллографов этой серии являются:

- функция drag-and-drop, реализуемая с помощью мыши;
- увеличение участка сигнала с помощью мыши;
- расширенная встроенная подсказка;
- глубокая память MegaZoom до 32 Мбайт на канал;
- контролирование аналоговых и цифровых сигналов;
- удобный графический Windows-интерфейс пользователя;
- 8,4" цветной TFT-дисплей;
- встроенный 10 Гбайт НЖМД;
- простое подключение к ПК с помощью LAN 10/100Base-T

Эти и другие модели осциллографов, генераторов функций, логических анализаторов, мультиметров, счетчиков и таймеров поставляются дистрибьютором Agilent Technologies в России и странах СНГ — фирмой ПРОСОФТ. ●



## 12-часовой термоконтроль одноплатных компьютеров Advantech

Инженеры фирмы Advantech разработали специальную методику 100% электро-термоконтроля одноплатных компьютеров.

В рамках программы Phoenix Operation Advantech предлагает исполнение своих наиболее популярных изделий для встраиваемых систем с индексом Z.

Суть Phoenix Operation заключается в том, что все модули в этом исполнении подвергаются непрерывному электротермовоздействию в течение 12 часов в температурном диапазоне от -20 до +80°C. Напомним, что продукция Advantech проходит и так называемое стандартное тестирование, при котором продукция подвергается воздействию температуры с максимальным значением +60°C в течение 4 часов. ●



## Украинский дилер ПРОСОФТ открывает отделение в Запорожье

Акционерное общество «Системы реального времени-Украина» (RTS-Ukraine, г. Днепропетровск), авторизованный дилер компании ПРОСОФТ, объявило об открытии своего отделения в Запорожье. Это позволит RTS-Ukraine стать ближе к заказчикам, число которых в данном регионе постоянно растет.

По словам генерального директора RTS-Ukraine Игоря Лапко, решение об открытии отделения именно в Запорожье вполне логично. «В настоящее время Запорожская область демонстрирует стабильный рост промышленного производства. Это означает, что здесь существует постоянная потребность в развитии передовых технологий, которые невозможно внедрить без современных АСУ ТП» — говорит Игорь Лапко. Кроме того, на территории области работают уникальные промышленные предприятия



тия, например Запорожсталь, и целый ряд системных интеграторов, располагающих серьезным научно-техническим потенциалом. Как сообщил Игорь Лапко, в ближайшее время компания RTS-Ukraine намерена приступить к реализации нескольких серьезных проектов на предприятиях Запорожья. Кроме того, Запорожское отделение будет выполнять функции технического представительства, предоставляя заказчикам всю необходимую информацию о поставляемой продукции.

К открытию отделения RTS-Ukraine в Запорожье была приурочена конференция «Новейшие тенденции развития программно-технических средств АСУ ТП», организованная совместно с компаниями ПРОСОФТ и SWD Software.

Адрес Запорожского отделения RTS-Ukraine: 69000, г. Запорожье, ул. Патриотическая, 74 А, офис N 329, тел./факс (0612) 39-6341, e-mail: office.zp@rts-ukraine.com. ●

## Кабели фирмы Belden для Industrial Ethernet: тепер полная гамма

Компания Belden Electronics Division, являющаяся мировым лидером в производстве промышленных кабелей, объявила о том, что с 2003 года она сможет предложить своим клиентам полную гамму медных и оптоволоконных кабелей для Industrial Ethernet.

Как известно, ошибки при передаче данных по промышленным сетям могут привести к нарушениям выполнения управляющих функций и, соответственно, к серьезным сбоям в производстве. Кабели Belden для Industrial Ethernet помогают обеспечить повышенную надежность функционирования сетей. Кроме того, модели специально разработаны для применения в промышленных условиях и обладают высокой стойкостью к действию агрессивных сред, к перепадам температур, истиранию, электромагнитному и радиочастотному излучению и т.д.

Серия Data Tuff® включает в себя 9 кабелей типа «витая пара» категории 5e,

которые имеют специальное защитное покрытие, выдерживающее интенсивное воздействие масел и солнечных лучей. При этом семь кабелей этой серии обладают функцией Installable Performance™, реализованной с использованием запатентованной технологии Bonded-Pairs, что обеспечивает им превосходные электрические характеристики в жестких промышленных условиях.

Серия TrayOptic® включает в себя оптоволоконные кабели как для внутренней, так и для наружной прокладки, при изготовлении которых используются специальные водоотталкивающие компоненты. Они прошли тестирование на соответствие требованиям стандартов IEEE 383 и UL 1581. Во всех кабелях этой серии используются специальные световоды LCF™, совместимые с излучателями сетевого оборудования Gigabit Ethernet и удовлетворяющие даже расширенным требованиям по полосе пропускания. ●

## Фирма ПРОСОФТ признана лучшим дистрибьютором Belden в России

По итогам 2002 года компания ПРОСОФТ признана лучшим дистрибьютором Belden в России. Региональный менеджер по продажам продукции Belden Сергей Черноклинцев вручил генеральному директору ПРОСОФТ Сергею Сорокину почетный знак, подтверждающий это высокое звание.

Сотрудничество компаний Belden и ПРОСОФТ началось в 1998 году. В 2001 году фирме ПРОСОФТ также было присвоено звание лучшего дистрибьютора Belden в России.

В настоящее время ПРОСОФТ предлагает своим клиентам широкую гамму современных высококачественных кабелей Belden для локальных вычислительных сетей, систем передачи данных, промышленных интерфейсных и приборных приложений. ●





*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»:*

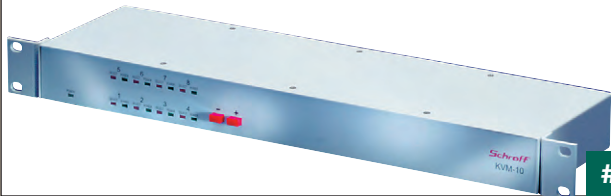
[www.cta.ru](http://www.cta.ru)

### Управление 64 компьютерами с одного рабочего места

Фирма Schroff предлагает переключатель консоли KVM-10 для использования в серверных комнатах и диспетчерских пунктах. Используя простое каскадирование этого 8-портового устройства высотой всего 1U, можно управлять 64 компьютерами или серверами с помощью одной клавиатуры, мыши и монитора. Это снижает количество необходимых кабелей, операторского оборудования и энергопотребление.

KVM-10 монтируется в 19" стойку или устанавливается на полку (стол). Сзади расположено 8 соединителей DB25 для подключения компьютеров и 1 порт для консоли.

Устройство, управляемое через экранную консоль или комбинации клавиш, имеет двухуровневую защиту доступа паролями. 16 СИД на передней панели отображают состояние подключенных компьютеров. Возможно их автоматическое сканирование с интервалом от 1 до 999 секунд. Встроенная видеоподсистема автоматически синхронизируется с различными типами мониторов с разрешением до 1280×1024 точки при частоте обновления 75 Гц. ●



# 77

### Измерительные устройства с интерфейсом USB

Фирма TiePie Engineering начала поставки высокоскоростных 2-канальных измерительных устройств HANDISCOPE3. Для их подключения к ПК используется интерфейс USB 2.0, что позволяет обойтись без внешнего источника питания. Поставляемое в комплекте ПО для Windows обеспечивает работу устройства в режимах запоминающего осциллографа, цифрового мультиметра, анализатора спектра, регистратора переходных процессов и функционального генератора. HANDISCOPE3 обеспечивает оцифровку входного сигнала в диапазоне от 0,2 до 80 В с 12-, 14- или 16-разрядным разрешением. Длина выборки достигает 128К значений. Существует 4 версии устройства с максимальными скоростями 5, 10, 20 или 50 млн. отсчетов в секунду для каждого канала. Встроенный функциональный генератор является полностью независимой подсистемой и формирует тестовые сигналы практически любой формы. Его максимальная частота вывода — 50 МГц, разрешающая способность — 14 разрядов, напряжение выходного сигнала ±12 В. ●



# 452

### Бесконтактные датчики «ТЕКО»

Компания ТЕКО — один из ведущих Российских производителей средств автоматизации, в том числе бесконтактных датчиков. Номенклатура индуктивных, оптических, герконовых, ультразвуковых датчиков ТЕКО насчитывает более 3000 наименований, что позволяет легко подобрать замену датчиков BALLUFF, TURCK, OMRON, SIEMENS, FESTO и выпускаемых ранее ПИЩ, КВД, БВК, ДКП, ПИП, БТП, ВБИ и т.д.

Компания ТЕКО имеет сертификат системы качества ISO 9001 № 0410010875 TUV CERT.

- Взрывобезопасные (NAMUR)
- Измерители перемещений
- Кольцевые датчики
- Датчики уровня
- Размеры корпуса от Ø4 мм до 80×80×40 мм
- Питание AC, DC, AC/DC
- Помехозащищенные
- Присоединение: кабель, разъём
- Низкотемпературные до -50°C
- Высокотемпературные до +120°C, +180°C
- Давление до 50 МПа. ●



3АО НПК ТЕКО  
Тел. (3512) 634-615, 960-118  
E-mail [teko@chel.surnet.ru](mailto:teko@chel.surnet.ru)

# 165

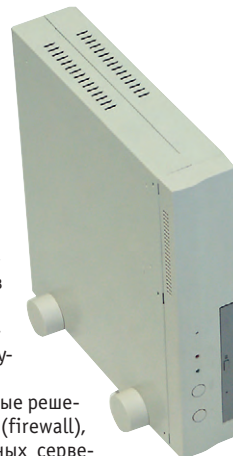
### Платформа на базе плат серии EPIA-5000

Фирма ПРОСОФТ начала поставку промышленных компьютерных платформ, построенных на базе системных плат популярной серии EPIA-5000 компании VIA.

Их характерные особенности:

- крайне низкое энергопотребление и тепловыделение, что позволяет отказаться от использования в системе вентиляторов;
- возможность построения систем, работающих с полностью закрытыми корпусами без принудительного охлаждения;
- полностью интегрированное «одноплатное» решение с минимальными массо-габаритными параметрами;
- встроенная поддержка SVGA, звука, контроллеров Ethernet и USB, TV-out. Возможность установки дополнительных устройств с шиной PCI;
- универсальный формат Mini-ATX, подходящий как для настольных, так и для 19" корпусов.

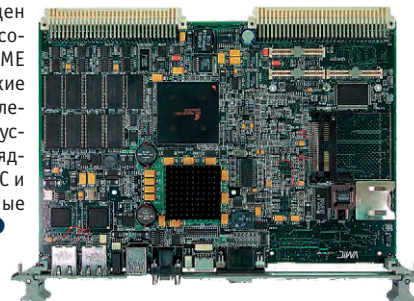
Платформа позволяет создавать экономичные решения для web-хостинга, межсетевых экранов (firewall), компактных Internet-серверов, промышленных серверов баз данных, шлюзов сбора данных Fieldbus-Ethernet и операторских мест для HMI/SCADA. ●



# 166

### Одноплатный компьютер VMIC на базе низковольтного процессора Pentium III

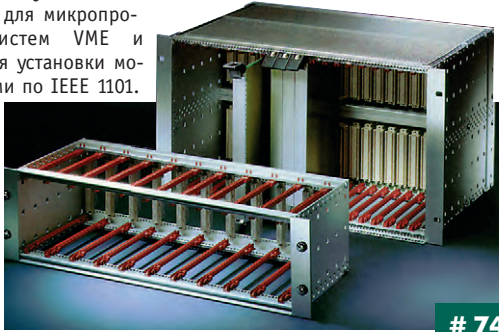
Новая процессорная плата VMIVME-7766 формата VME64, имеющая пониженное тепловыделение и энергопотребление, базируется на низковольтном процессоре Pentium III частотой до 933 МГц. Объем памяти SDRAM с ECC в этом одноплатном компьютере достигает 1 Гбайт. Два контроллера Fast Ethernet поддерживают интерфейсы 10Base-T и 100Base-TX с удаленной загрузкой. На плате предусмотрены два высокопроизводительных последовательных порта, параллельный порт и два соединителя USB на передней панели. Скорость системной шины и обмена с памятью составляет 133 МГц. Плата может оснащаться загрузочным твердотельным диском емкостью до 1 Гбайт. 64-разрядный PCI SVGA-контроллер оснащен 4 Мбайт памяти. Через соединитель P2 шины VME можно подключить жесткие и гибкие диски к контроллеру UltraDMA/66. Плата допускает расширение 64-разрядными 66 МГц модулями РМС и поддерживает все основные операционные системы. ●



# 99

### Комплектные субблоки Schroff Europac PRO со склада!

Фирма Schroff расширила свою программу поставок субблоков Europac PRO в сборе и со склада. В программу включены субблоки полной ширины 84HP, высотой 3U или 4U и полной глубиной из ряда 175, 235, 295, 355, 415 или 475 мм. В состав субблока входят поперечные горизонтальные рельсы, боковые панели, 19" монтажные фланцы, групповые гайки и изолирующие прокладки для крепления кросс-плат и вставных модулей, а также необходимый крепеж. В комплект экранированных субблоков также входят верхние, нижние и задние панели и пружинные прокладки для лучшего контакта между панелями. Кроме того, экранированные субблоки поставляются в варианте для микросерваторных систем VME и CompactPCI для установки модулей с ручками по IEEE 1101.



# 74

### Формирователь для волоконно-оптической линии

Новая модель 9271 линейного формирователя волоконно-оптической линии фирмы Telebyte обеспечивает высокую надёжность и скорость передачи данных через стекловолокно.

Формирователь обеспечивает развязку от импульсов тока, наведённых разрядами молний, и токов в контурах заземления. Скорость передачи данных может достигать 56 кбит/с при асинхронной передаче (как в полудуплексном, так и в полнодуплексном режиме).

Модель 9271 оптимизирована для градиентного оптоволоконна 62,5/125 и совместима с другими видами оптоволоконна. Формирователь снабжён соединителями ST и DTE/DCE, переключателем для изменения назначения контактов 2 и 3 соединителя RS-232. Это обеспечивает согласование с оборудованием, имеющим разные конфигурации выходных соединителей.

Снабжение питанием осуществляется со стороны проводного подключения (через разъем DB9).



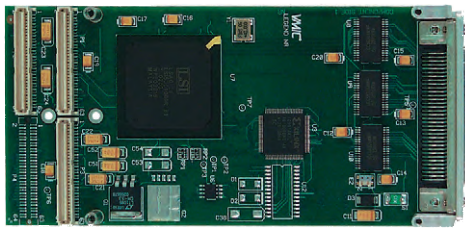
# 91

### Одноканальный адаптер Ultra 160 SCSI

Фирма VMIC представила новый высокопроизводительный одноканальный адаптер Ultra 160 SCSI VMIPMC-5795 в виде мезонинного PCI-модуля PMC. Он оснащен контроллером LSI53C1000R и предназначен для работы с 32-битовой/33 МГц или 64-битовой/66 МГц шиной PCI. Пропускная способность модуля — до 160 Мбайт/с. Удобная встроенная утилита конфигурирования позволяет просматривать и изменять установки конфигурации по умолчанию для адаптера и SCSI-устройств.

VMIPMC-5795 имеет низковольтный дифференциальный интерфейс LVDS, также поддерживающий однополюсные сигналы, и не требует внешнего приемопередатчика. Встроенная память инструкций (объемом 8 кбайт) позволяет сократить время обращения к шине PCI, а встроенный буфер FIFO необходим для формирования оптимальных для этой шины пакетов по 512 байт.

VMIPMC-5795 сочетает в себе такие качества, как высокая надежность, небольшое энергопотребление и невысокая стоимость.



# 100

### Модуль Ethernet для Simatic S7-200

Компания Siemens начала поставки коммуникационного процессора CP 243-1 для подключения контроллеров S7-200 к сетям Ethernet.

Теперь при работе со STEP 7-Micro/WIN удаленное программирование, отладка и диагностика микроконтроллеров становятся возможными и через Ethernet. С его помощью также реализуется высокоскоростной обмен данными с другими контроллерами семейства SIMATIC S7 для систем на базе S7-200. Для интеграции с приложениями, исполняемыми на ПК, может использоваться OPC-сервер.

Конфигурирование CP 243-1 выполняется с помощью пакета STEP 7-Micro/WIN, начиная с версии 3.2 SP1. При этом его параметры сохраняются в процессорном модуле контроллера, что позволяет осуществлять замену модуля без повторного конфигурирования.

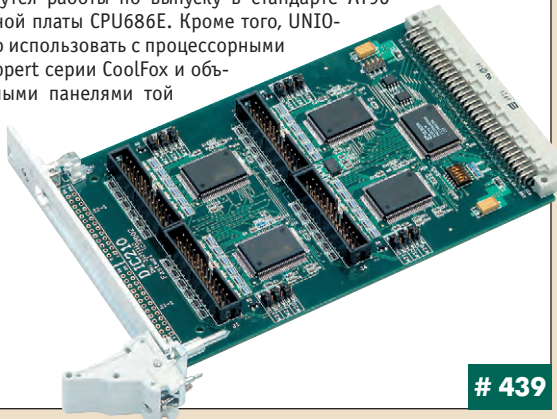
Модуль CP 243-1 поддерживает протокол TCP/IP и обеспечивает обмен данными со скоростью 10/100 Мбит/с в дуплексном и полудуплексном режимах. Для подключения к сети Ethernet используется соединитель RJ-45.



# 227

### Fastwel в конструктиве Евромеханики

Компания Fastwel предлагает разработчикам встраиваемых систем, работающим со стандартными конструктивами Евромеханики, платы в стандарте AT96. Универсальные модули ввода-вывода UNIO получили широкое распространение благодаря возможности программной настройки на широкий спектр решаемых задач: дискретный ввод-вывод, частотный ввод-вывод, работа с модулями опторазвязки Grayhill и поворотными шифраторами и т.д. Новая версия UNIO сохранила все достоинства предшествующей модели, в частности, полный набор прошивок. Сейчас ведутся работы по выпуску в стандарте AT96 процессорной платы CPU686E. Кроме того, UNIO-евро можно использовать с процессорными платами Lippert серии CoolFox и объединительными панелями той же фирмы.



# 439

### Программируемые ИВЭП со встроенными интерфейсами RS-232 и RS-485

Фирма Lambda представила ИВЭП серии Genesys™ для промышленных и лабораторных применений с выходной мощностью 750 и 1500 Вт. Выходное напряжения в них регулируется в диапазонах 0...6; 0...8; 0...12,5; 0...20; 0...30; 0...40; 0...60; 0...80; 0...100; 0...150; 0...300; 0...600 В. Эти ИВЭП могут устанавливаться в конструктивах высотой 1U.

Основными особенностями ИВЭП являются:

- диапазон входных напряжений — 85...265 В переменного тока, пределы изменения частоты — 47...63 Гц;
- значение ККМ=0,99;
- ток нагрузки до 200 А;
- программная калибровка;
- автоматический переход в режим генератора напряжения и тока;
- параллельное подключение с активным распределением тока нагрузки;
- независимое дистанционное включение/выключение и блокирование/разблокирование;
- внешнее аналоговое регулирование выходного напряжения посредством напряжений 0...5 В или 0...10 В;
- интерфейс GPIB (КОП) — по заказу;
- драйверы для LabView и LabWindows.



# 219



## Модуль гальванической развязки интерфейса RS-232

Для надежной передачи данных между двумя устройствами с интерфейсами RS-232 компания Telebyte предлагает модуль оптоизоляции 9268 с соединителями DB9. Модуль минимизирует количество ошибок в поступающих данных, всплески напряжения и отказы системы при обеспечении полнодуплексных, оптически изолированных трактов сигналов TD и RD, сигналов управления CTS, RTS, DCD, DTR.

Модель 9268 защищает от паразитных контуров с замыканием через землю устройства, которые используют различные системы питания. Снабженная стандартными интерфейсными соединителями DB9 для непосредственного подключения к современному компьютерному оборудованию модель 9268 имеет небольшие габаритные размеры.

Прочность гальванической изоляции 2500 В переменного тока. Питание модуля обеспечивается от поступающих сигналов данных и управления.



# 91

## Модуль LOGO! для контроля температуры

Компания Siemens пополнила семейство своих микроконтроллеров LOGO! новым аналоговым модулем AM2 PT100, обеспечивающим непосредственное подключение датчиков температуры.

Модуль имеет два входа для подключения термометров сопротивления типа PT100 по двух- или трехпроводной схеме. С их помощью обеспечивается контроль температуры в диапазоне от -50 до +200°C с дискретностью 0,25° и точностью не хуже ±1,5%. Для диапазона от 0 до +200°C точность равна ±1%. Максимальная длина соединительного кабеля 10 м.

Конструктивно модули AM2 PT100 совместимы со всеми логическими модулями и модулями расширения ввода-вывода серии LOGO!...0BA3.

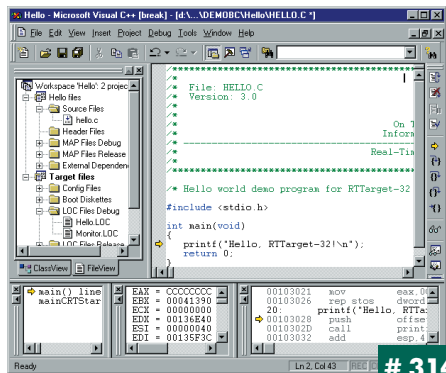
Программная поддержка реализована в пакете LOGO!Soft Comfort, начиная с версии 3.0.



# 150

## RTOS-32 теперь поддерживает USB

Фирма OpTime объявила о готовящемся выпуске нового компонента RTUSB-32. Он позволяет использовать интерфейс USB в программном обеспечении встраиваемых систем. В настоящее время все большее число одноплатных компьютеров и контроллеров оснащаются портами USB, пропускная способность которых в версии 2.0 поднялась до 480 Мбит/с. Основными особенностями нового компонента являются поддержка обеих версий USB (1.1 и 2.0) и всех основных типов USB-контроллеров (OHCI, UHCI, EHCI), использование каналов DMA, технология «подключи и работай», возможность доступа к периферийным устройствам на низком уровне, полное соответствие требованиям задач реального времени, набор драйверов типовых устройств в комплекте поставки. RTUSB-32 появится на рынке во втором квартале 2003 года. Компонент будет поставляться как в виде библиотеки, так и в исходных кодах (ANSI-C).



# 314

## CoolSpaceRunner ударов и вибрации не боится

Компания Lippert обнародовала результаты тестирования на устойчивость к механическим воздействиям процессорной платы CoolSpaceRunner II (CSRII) в конструктиве PC/104plus. Тест проводился независимой немецкой лабораторией MecTronic в конце 2002 года.

Длительность проверки на виброустойчивость составляла 5 минут по каждой из трех осей при случайной вибрации в диапазоне 10-1000 Гц и ускорении до 12g. Проверка на устойчивость к ударам проводилась серией из шести ударов по каждой из трех осей с ускорением 50g. CSRII выдержала все указанные испытания на «отлично», доказав возможность применения в приложениях с тяжелыми условиями эксплуатации.

Плата CoolSpaceRunnerII создана на базе процессора Geode с тактовой частотой 300 МГц, оперативной памятью 128 Мбайт, твердотельным флэш-диском 96 Мбайт, полным набором стандартных PC-интерфесов, интегрированной видеоплатой и сетевым интерфейсом Ethernet 10/100 Мбит/с.



# 196

## Системы AdvancedTCA (PICMG 3.0) фирмы Schroff

Новый стандарт PICMG 3.0 (AdvancedTCA) ориентирован прежде всего на телекоммуникационные приложения для больших центров обмена данными, поскольку он предлагает эффективное стандартное решение вместо различных частнофирменных решений, используемых в настоящее время. Как обычно, законченный конструктив для таких систем одной из первых разработала фирма Schroff.

Конструкция систем AdvancedTCA базируется на стандарте IEEE 1101. Платы имеют высоту 8U и глубину 280 мм. Стандартный шаг установки плат составляет 6HP вместо традиционных 4HP, причем плата устанавливается со смещением в 0,5HP для обеспечения возможности размещения компонентов для поверхностного монтажа с обратной стороны платы. Архитектура кросс-платы ориентирована на использование топологии двойной «звезды» с двумя платами-коммутаторами и допускает установку до 12 функциональных плат расширения в 19" системе. По мере совершенствования технологии и перехода от принципа «звезды» к принципу «сети последовательных каналов», когда каждая плата сможет самостоятельно коммутировать свои соединения с любой другой платой в системе, все 14 слотов могут использоваться для установки активных функциональных плат расширения.

Предлагаемая фирмой Schroff конфигурация состоит из субблока высотой 12U с резервированными источниками питания на принятые в телекоммуникациях 48 В постоянного тока с входными фильтрами, блока вентиляторов с эффективностью охлаждения порядка 120 Вт на слот и 14-слотовой кросс-платы. Дополнительно могут быть поставлены адап-

теры для плат-коммутаторов по PICMG 2.16, поддерживающие «горячую» замену и имеющие встроенные преобразователи напряжений для CompactPCI, передние панели или заглушки для свободных слотов. Система отвечает требованиям эталонного STP-дизайна в соответствии с PICMG 3.0 проект 0.66.



# 85

### Блоки ИВЭП с непрерывным регулированием выходного напряжения

Основные достоинства ИВЭП серий NNS/NNД фирмы Lambda — отличные показатели пульсаций выходного напряжения: 1 мВ (среднеквадратическое значение), 3 мВ (двойная амплитуда).

Серии включают в себя одноканальные модели с выходной мощностью 15; 30; 50 Вт и двухканальные модели (15; 30 Вт). Диапазоны входных напряжений: 85...115; 98...132; 170...230; 195...265 В переменного тока. Номинальные значения выходных питающих напряжений одноканальных моделей 5; 12; 15; 24 В; двухканальных моделей: ±12 В; ±15 В. Гальваническая развязка выходных цепей питания от шин источника входной электроэнергии 3,75 кВ. Одноканальные модели оснащены защитой от перегрузки по току и напряжению, выносной обратной связью, дистанционным регулированием выходного напряжения. Возможно параллельное и последовательное подключение выходных каналов, регулирование выходного напряжения ±10% от номинального значения. Диапазон рабочих температур: от -20 до +71 °С.



# 220

### Трёхрежимный преобразователь интерфейса RS-422/RS-485 в RS-232

Преобразователь интерфейса 9365-220 Telebyte — эффективное решение для организации связи между устройствами с интерфейсами RS-485 или RS-422 и оборудованием с интерфейсом RS-232. В нем используется популярный соединитель DB9. Посредством переключения режима работы пользователь может сделать выбор между устройствами с интерфейсом RS-232 и RS-422 (RS-485). Существует также дополнительный режим для контроля линии RS-485. Модуль может быть сконфигурирован как двух- или четырёхпроводной преобразователь.

Стационарный ЖК-дисплей в режиме реального времени предоставляет информацию о состоянии сигналов, передаваемых (TD) и принимаемых (RD) данных, а также сигналов управления CTS, RTS, DSR, DCD, DTR.



# 91

### Новая версия программы-конфигуратора

Фирма ПРОСОФТ предлагает новую программу-конфигуратор для 19" субблоков и модернизированную программу PROLINE для конфигурирования шкафов. Они позволяют автоматизировать составление заказной спецификации на наиболее популярные изделия немецкой фирмы Schroff.

Номенклатура комплектующих для шкафов и субблоков Schroff весьма широка. Большинство элементов имеет несколько вариантов исполнения. Это позволяет максимально адаптировать изделия к потребностям заказчика, однако создает трудности при формировании спецификации. Программы-конфигураторы упрощают задачу. При подборе компонентов не требуется вводить специальную информацию с клавиатуры: выбор возможных вариантов производится из уже введенных списков с помощью мыши. Все комбинации предварительно проверяются на взаимную совместимость. Программы можно загрузить с FTP-сервера ПРОСОФТ: <ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/SCHROFF/config/>.



# 84

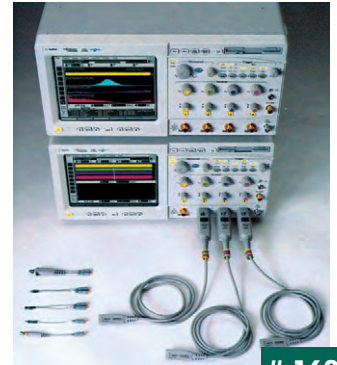
### Новые осциллографы серии Infiniium фирмы Agilent Technologies

Известный производитель контрольно-измерительного оборудования фирма Agilent Technologies представила новую серию осциллографов серии 54855A, которые имеют частоту пропускания до 6 ГГц на всех четырёх каналах. Частота дискретизации 20 гигавыборок/с.

Основными свойствами осциллографов серии Infiniium являются:

- реализация drag-and-drop с помощью мыши;
- увеличение участка сигнала с помощью мыши;
- расширенная встроенная подсказка;
- глубокая память MegaZoom до 32 Мбайт на канал;
- модели осциллографов смешанных сигналов;
- удобный графический Windows-интерфейс пользователя;
- 8,4" цветной TFT-дисплей;
- встроенный 10 Гбайт НЖМД;
- встроенный Ethernet 10/100 Мбит/с.

Осциллографы предназначены для применения в следующих областях: связь, автомобильная промышленность, компьютерная периферия, оборонная промышленность.



# 168

### Флэш-память Utility Grade: суперобъемы, суперцены

Компания SanDisk начала поставки новой линейки накопителей на основе флэш-памяти Utility Grade, ориентированной на малобюджетные приложения и способной хранить большие объемы данных.

Изделия Utility Grade имеют высокую надежность (наработка на отказ — более миллиона часов) и механическую прочность (устойчивость к вибрациям до 15g, к ударам до 2000g). По сравнению с линейкой Industrial Grade, предназначенной для работы в тяжелых условиях, изделия Utility Grade отличаются меньшим ресурсом и работают в диапазоне температур от 0 до +60 °С. Зато цена хранения мегабайта данных в них почти в полтора раза ниже, чем в аналогах из серии Industrial Grade.

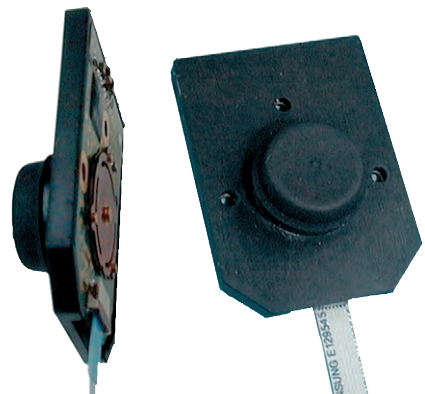
Выпуск линейки Utility Grade начался с карт CompactFlash объемами 64, 128, 256, 512 и 1024 Мбайт. В дальнейшем планируется выпускать накопители форматов CompactFlash, PC Card и 2,5" IDE.



# 357

### Указательная устройство TOUCHSTICK

Бельгийская фирма NSI представила новую OEM-модель компактного указательного устройства TOUCHSTICK, выполненного на основе емкостной сенсорной технологии. Это компактное герметичное устройство с манипулятором в виде кнопки, установленной на небольшую печатную плату. Сверху изделие покрыто специальным резиновым составом. Устройство сочетает в себе простоту обращения, присущую обычной мыши, с легкостью и гибкостью джойстика. Несмотря на компактность TOUCHSTICK, с ним можно работать даже в защитных перчатках.



# 169



## Новая серия датчиков приближения Omron

Компания Omron представила новую серию датчиков приближения, являющихся, по сути, усовершенствованным аналогом серий E2EG и E2EL.

К их достоинствам можно отнести увеличенную в два раза дистанцию срабатывания (до 15 см), надежное обнаружение металлических объектов, использование модульной конструкции с возможностью сборки нужной комплектации из набора стандартизированных модулей, высокую надежность элементов модульной конструкции.

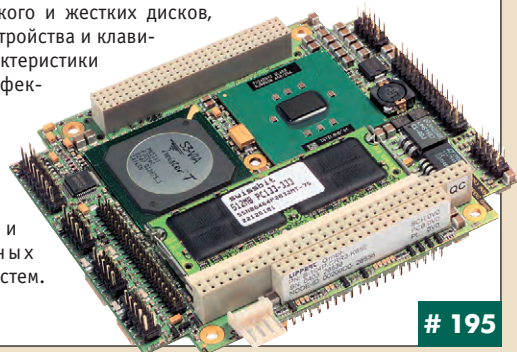
По мнению специалистов Omron, основными областями применения новой серии датчиков будут автосборочное производство, упаковочное оборудование, грузовой транспорт и обработка материалов. ●



# 93

## Одноплатный компьютер формата PC/104 с процессором Mobile Celeron

Фирма Lirppert начинает производство новой модификации высокоинтегрированной процессорной платы CoolRoadRunner. CRR-III представляет из себя суперкомпактный одноплатный компьютер формата PC/104 с линейными размерами 95×115 мм и полным набором стандартных интерфейсов. Ядро CRR-III — процессор Mobile Celeron фирмы Intel, работающий на частоте 650 МГц и отличающийся низким энергопотреблением. Разъем SODIMM обеспечивает возможность установки ОЗУ до 512 Мбайт. Применение чипсета VIA TwisterT позволило разместить на плате помимо процессора два последовательных, инфракрасный и параллельный порты, два порта USB, а также интерфейсы гибкого и жестких дисков, указательного устройства и клавиатуры. Эти характеристики позволяют эффективно использовать CRR-III в большинстве промышленных, телекоммуникационных и мультимедийных встраиваемых систем. ●



# 195

## Новые горизонты флэш-дисков с IDE-интерфейсом

Фирма M-Systems приступила к выпуску новой серии накопителей на базе флэш-памяти IDE Plus, обещающей стать хитом в приложениях с жесткими условиями эксплуатации. IDE Plus выполнены в стандарте 2,5" IDE (подключение обычным 44-контактным кабелем) в полном соответствии со спецификацией ATA-4. Новая серия отличается уникальным сочетанием технических и ценовых характеристик: стоимость хранения данных не превысит \$1 за 1 Мбайт. Диски IDE Plus позволяют хранить от 256 Мбайт до 21,5 Гбайт информации. Скорость установившегося обмена (чтения/записи) по каналу DMA достигает 10 Мбайт/с. Усовершенствованное встроенное программное обеспечение выполняет специализированные функции по безопасному хранению данных. Выпускаются модели, отличающиеся температурным диапазоном (0...+70°C или -40...+85°C), а также имеющие повышенную износостойкость — до 1 миллиона циклов перезаписи физического сектора. ●



# 33

## Серверные платформы NetStreamer Server

Компания Advantech начала поставки нового поколения серверных платформ NetStreamer Server, предназначенных для решения задач разного масштаба.

Сервер 5013G-MM представляет собой недорогую интегрированную платформу для создания корпоративных принт-серверов, межсетевых экранов (firewall), web-серверов начального уровня или серверов масштаба небольшого предприятия.

К отличительным особенностям изделия относятся:

- интегрированная материнская плата на базе Intel®845GE с поддержкой процессоров Pentium® 4 до 2,8 ГГц и до 2 Гбайт ОЗУ;
- два канала Gigabit Ethernet;
- встроенная видеоподсистема;
- два порта USB на передней панели;
- встроенные CD-ROM и FDD;
- одно место для установки 3,5" HDD;
- один слот для платы PCI, 32 бита;
- высота — 1U. ●



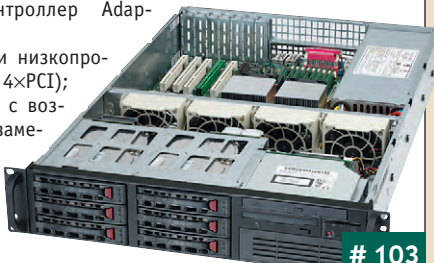
# 104

## Сервер 6022P-8RB Advantech

Наиболее «продвинутой» представитель семейства NetStreamer Server, сервер 6022P-8RB сможет удовлетворить запросы самых требовательных клиентов и подходит для наиболее критических приложений с повышенными требованиями к надежности, таких как хранение баз данных, построение сетей масштаба предприятия, организация узлов Интернет, автоматизация банков и электронная торговля, кластерные системы.

Всего в стойке высотой 2 U помещаются:

- двухпроцессорная серверная плата на базе Intel®E7500/SUPER P4DP8-G2 с поддержкой до двух Intel®Xeon™ до 2,8 ГГц и до 16 Гбайт ОЗУ;
- два канала Gigabit Ethernet;
- встроенная видеоподсистема;
- встроенные CD-ROM и FDD;
- 6 (!) мест для установки CSA SCSI-дисков;
- встроенный RAID-контроллер Adaptec®7902;
- 6 слотов для установки низкопрофильных плат (2×PCI-X, 4×PCI);
- 4 мощных вентилятора с возможностью «горячей» замены;
- резервированный блок питания мощностью 400 Вт. ●



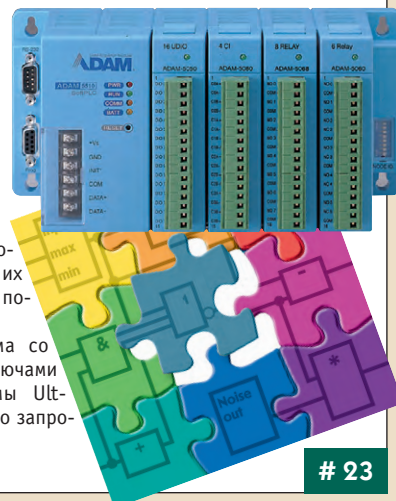
# 103

## Новая версия системы программирования UltraLogik

Вышла новая версия системы программирования UltraLogik с поддержкой сетевого протокола ModBus. Теперь любые IBM PC совместимые контроллеры, имеющие стандартные коммуникационные порты RS-232/422/484, могут работать в сетях ModBus ASCII. Таким образом, даже недорогие контроллеры серии ADAM-5510 благодаря программированию на UltraLogik практически сравниваются по возможностям со своим «старшим братом», контроллером ADAM-5511.

В новой версии также модернизированы некоторые из существующих протоколов IPXNet и PLCNet, что позволило повысить надежность их работы в условиях сильных помех.

Данная версия совместима со всеми ранее выпущенными ключами аппаратной защиты системы UltraLogik. Получить ее можно по запросу на [info@prosoft.ru](mailto:info@prosoft.ru) ●



# 23

Наш журнал продолжает рубрику «Будни системной интеграции». Ее появление не случайно и связано с растущим числом интересных системных решений в области АСУ ТП, с одной стороны, а с другой — с участвующими запросами в адрес редакции от различных предприятий с просьбами порекомендовать исполнителей системных проектов.

Цель рубрики — представить возможность организациям и специалистам рассказать о внедренных системах управления, обменяться опытом системной интеграции средств автоматизации производства,

контроля и управления. Публикация в такой 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.

## Комплекс управления диспетчерским щитом

Комплекс управления диспетчерским щитом, разработанный компанией «ТелеСофт», применяется в АСДУ, АСКУЭ, АСУ ТП и диспетчерских системах. Он обеспечивает отображение текущих, расчетных или справочных данных на элементах индикации щита, контроль состояния ключей управления и выполнение всех необходимых процедур при их изменении (квитирование, групповой контроль, телеуправление), а также контроль исправности компонентов комплекса управления.

Комплекс представлен тремя уровнями управления, на нижнем находятся контроллеры типа TSP-502 и TSP-503. Аппаратный сервер верхнего уровня реализован на базе отказоустойчивого шасси IPC-610 фирмы Advantech, используются блоки питания Artesyn Technologies, источник бесперебойного питания APC. Оборудование установлено в шкафу Schrock. Управляющий программный сервер, реализованный по OPC-технологии, выполнен на базе GENESIS32 6.11 фирмы Iconics. Он поддерживает спецификацию OPC DA 2.1 и имеет функции автоконфигурирования и диагностики. Дополнительно реализован сервер тревог по спецификации OPC AE 1.1, что позволяет непосредственно в АЕ-клиенте наблюдать события, связанные с изменением тегов, для которых в сервере заданы аварийные или предупредительные границы.

Обмен информацией между контроллерами комплекса выполняется с использованием протокола ModBus RTU.



**ООО «ТелеСофт», г. Краснодар**  
 Телефон: (8612) 69-3883, 39-4793  
 E-mail: online@telescada.ru  
 Web: www.telescada.ru

# 163

## Дорожный контроллер с возможностью расширения функций

В ТОО «Техник-Трейд» разработан дорожный контроллер ДКК-1, позволяющий осуществлять управление движением транспорта на любых регулируемых перекрестках и обладающий возможностью расширения функций.

Программное обеспечение дорожного контроллера выполнено по модульному принципу. Любой из известных на сегодня алгоритмов управления транспортными потоками достаточно легко реализуется на контроллере ДКК-1.

При необходимости контроллер может управлять цифровой фотокамерой. В сочетании со светофорными секциями, выполненными с применением ярких светодиодов, контроллер позволил получить практически неослуживаемый светофорный объект с очень низким энергопотреблением и более быстрым по сравнению с лампами накаливания включением светофорного элемента. Надежность контроллера подтверждена полутора годами бесперебойной эксплуатации без вмешательства обслуживающего персонала при температурах от -42 до +32°C.

Интеллектуальным ядром устройства является контроллер RTU188 фирмы Fastwel. Платами коммутации и контроля слу-

жат клеммные платы TBI-24LC с модулями Grayhill серии 73L. Применен блок питания 5105 Octagon Systems. Схема защиты, блок резервирования фазы выполнены на элементах Omron. Используются клеммы Wago и пылевлагозащитный шкаф фирмы Schrock.

**ТОО «Техник-Трейд», г. Усть-Каменогорск**  
 Телефон: (+7-3232) 25-4064/3251  
 E-mail: technik@ukg.kz  
 Web: technik.ukg.kz



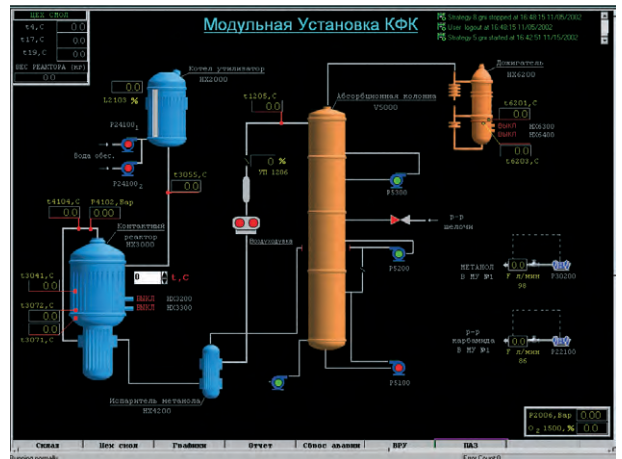
# 164

## АСУ ТП на платформе Windows CE

Компания «АТМ» (г. Петрозаводск) разработала АСУ ТП КФС-смолы на предприятии по изготовлению ДСП-плиты «Карелия-ДСП». Процесс производства смолы – неоднозначный, требующий тонкого реагирования и сложной, многоступенчатой настройки, поэтому в качестве ядра АСУ ТП использованы IBM PC совместимые контроллеры фирмы Advantech со встроенной ОС Windows CE 3.0. Система использует всего 11 Мбайт флэш-памяти, имеет высокую производительность и сочетает возможности Windows с надежностью ПЛК. Особенность решений на основе Windows CE заключается не только в предоставлении мощной платформы для встраиваемых приложений и служб, но и в том, что разработчик получает в свое распоряжение внешне знакомую модель Windows-приложений, «гладкую» интеграцию и совместимость с другими Windows-платформами, приложениями и службами.

Созданная модульная установка – не только единственная в России, но и не имеет аналогов в мире.

**ООО «АТМ», г. Петрозаводск**  
 Телефон: (8142) 53-4289/98  
 E-mail: atm@onego.ru  
 Web: atm.onego.ru



# 162



## Индексы продукции для карточки обратной связи

Страница	Компания	Индекс
1	Advantech	#130
64		#101
72		#107
92		#103
92		#104
91	Agilent Technologies	#168
42	Artesyn Technologies	#52
11	Belden	#331
63	Fastwel	#449
45		#450
89		#439
18	Grayhill	#271
3-я обл.	Iconics	#251
12	Interpoint	#131
89	Lambda	#219
91		#220
92	Lippert	#195
90		#196
13	M-Systems	#31
92		#33

Страница	Компания	Индекс
48	MiTAC	#171
26	National Instruments	#228
91	NSI	#169
2	Octagon Systems	#7
53		#6
92	Omron	#93
70	On-Time	#311
90		#314
52	Pepperl+Fuchs Elcon	#124
16		#123
77	Planar	#151
91	SanDisk	#357
56	SCAIME	#411
2-я обл.	Schroff	#74
35		#71
36		#86
88		#77
89		#74
90		#85
91		#84

Страница	Компания	Индекс
89	Siemens	#227
90		#150
57	Siemens I-SFT	#226
89	Telebyte	#91
90, 91		#91
88	TiePie	#452
88	VIA	#166
88	VMIC	#99
89		#100
66	WAGO	#391
17	Zicon Electronics	#223
93	ATM	#162
31	Промтех	#218
24	Прософт	#26
92		#23
73		#28
40	Прософт-Е	#24
88	ТЕКО	#165
93	Телесофт	#163
93	Техник-Трейд	#164

Редакция журнала «Современные технологии автоматизации» приглашает к сотрудничеству авторов и рецензентов.

Телефон: (095) 234-0635,  
факс: (095) 232-1653,  
e-mail: Leonora@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 2003-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.**

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 2002 г. по 4-й номер 2002 г.

Авторы-победители будут отмечены денежными премиями.

Подведение итогов конкурса состоится во втором номере журнала за 2003-й год.

В качестве жюри конкурса выступают все читатели «СТА» (см. карточку обратной связи на стр. 95).

### «СТА» в Internet: [www.cta.ru](http://www.cta.ru)

The screenshot shows the website for the journal 'СТА'. At the top, there is a navigation bar with links for 'СВЕЖИЙ НОМЕР', 'О ЖУРНАЛЕ', 'ПОДПИСКА', and 'РУБРИКИ'. Below this, there is a section titled 'СОДЕРЖАНИЕ КОМПАКТ-ДИСК' with a small image of a CD-ROM. A large text block describes the journal as a specialized publication for automation specialists. At the bottom of the page, there is a search bar labeled 'ПОИСК НА САЙТЕ' and a 'ВАКАНСИИ' section with the text 'Требуется научный редактор'. The footer includes the copyright notice '© СТА ПРСС, 2002' and a list of links: 'свежий номер', 'информация о журнале', 'подписка', 'подписка', 'рубрики'.

Приглашаем специалистов по промышленной автоматизации принять участие в форуме на сайте журнала «СТА»: [www.cta.ru](http://www.cta.ru)

Заполните карточку для получения бесплатной информации, оформления подписки или размещения рекламы в журнале. 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 2002 г.

- Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы желаете разместить рекламу в журнале «СТА».
- Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы желаете получить бесплатную подписку на журнал «СТА» на 2003 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 2003 г. через «Роспечатать» 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/Industrial Networks

#### 6 Local Ethernet networks in automated process control systems: faster, further, more reliable

By Konstantin Kruglyak

This feature continues a series of articles on network solutions for automated process control systems. This installment looks at the use of Ethernet technologies in this space. The author cites products from Hirschmann as examples of networking equipment and standard hardware solutions for increasing the speed and reliability of control systems.

### REVIEW/Hardware

#### 14 Switching AC/DC converters from Artesyn Technologies

By Victor Zhdankin

This article is a continuation of a previously published review of power equipment from Artesyn Technologies, covering issues involved in the practical application of switching AC/DC converters. The author presents a wide variety of models with different designs, capacity, output, operational features and applications in various technical fields.

### HARDWARE/Sensors

#### 28 Accessories and options for radar level-measurement instruments

By Tim Little

One of the most important trends in level-measurement technology today is the growing popularity of radar. As more radar instruments with enhanced capabilities become available, plant operators have a greater choice of brands, features and options.

### SYSTEM INTEGRATION/Atomic Energy

#### 32 The use of an information-measurement system in the VK-50 reactor unit

By Aleksandr Tokarev, Vladimir Pridachin and Pavel Storozhenko

This article describes the development of an information-measurement system for the VK-50 reactor unit, describing the implementation of the system onsite and analyzing the primary results of using the hardware and software that comprise the system.

### SYSTEM INTEGRATION/Electric Energy

#### 38 Upgrading an automated dispatch control and administration system for an urban electric power system

By Nikolay Pavlov, Andrey Zatsepin and Maksim Ananskikh

The authors examine the hardware and software used to upgrade the automated dispatch control and administration system for the electric power system in the city of Korolyov (Moscow Oblast).

### DEVELOPMENT/Metallurgy

#### 46 Measurement unit for determining the tension in rolled sheets

By Tleukhan Namazbayev, Yurii Kritskiy, Valeriy Ligay, Vladimir Nagikh, Raifa Rakhimova, Yermek Zhumatayev

This article describes the IND-7681 measurement unit, designed to determine the tension of rolled sheets in series 1700 cold rolling continuous mills. The inclusion in the unit of unique magnetoanisotropic sensors and industrial controllers from Fastwel made the IND-7681 system highly accurate and reliable, producing considerable savings after its implementation.

### SOFTWARE/Software Tools

#### 54 Advantech Studio — SCADA with Web technology support

By Andrei Nikitin

This article examines the basic features and characteristics of the Advantech Studio suite, a basic SCADA system that affords users additional capabilities thanks to its support for current Web technologies.

### PORTRAIT OF THE COMPANY

#### 60 VMIC: perfect solutions for critical applications

By Mikhail Berdichevskiy

### ENGINEER'S NOTEBOOK

#### 68 Ultrasonic sensors for control systems

By Victor Zhdankin

This article presents the lineup of ultrasonic sensors from the German firm Pepperl+Fuchs, describing their basic functions and certain characteristics of their application, as well as citing concrete examples of the use of ultrasonic sensors.

#### 80 I-SFT displays: basic features and installation

By Sergey Semenenko and Aleksei Sergeev

### EXHIBITIONS, CONFERENCES, SEMINARS

#### 84 Advantech to Empower Innovations in the Connected eWorld

By Mikhail Lavoshnikov

#### 85 Advanced automation technologies for Russian industry

#### 85 New GENESIS32 version has arrived to Russia

#### 86 Agilent Technologies and ProSoft don't keep secrets from specialists

### SHOWROOM

88

### SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

93

### News

19, 87

### CD-ROM in this issue

Iconics GENESIS32 v.7.0



# GENESIS 32™

ENTERPRISE EDITION



## Новые возможности SCADA-системы GENESIS32 7.0

ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ. БЕСПЛАТНАЯ СРЕДА РАЗРАБОТКИ.

**СТРОГОЕ СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ:** OPC Data Access 2.05, OPC Alarm/Events 1.03 и OPC Historical Data Access (HDA) 2.0.  
**ВСТРОЕННЫЙ ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ** VBA 6.3.

### Дополнительные возможности

- GraphWorX32, DataWorX32, AlarmWorX32 и других стандартных компонентов:
- программирование на VBScript & Jscript,
  - поддержка более 20 графических форматов (JPEG, GIF, TIFF, PNG, ICON и др.),
  - новая библиотека символов,
  - обновленная система безопасности,
  - GenBroker с новой системой резервирования соединений,
  - поддержка Web ориентированных баз данных,
  - доступ через Internet с помощью XML/SOAP,
  - множество новых методов OLE Automation.

### Принципиально новые компоненты:

- **ProjectWorX32** — инструмент для создания и управления проектами,
- **TraceWorX32** — средство для мониторинга и отладки системы,
- **Global Aliasing System** — богатые возможности тиражирования разработанных модулей и переключения источников данных в режиме исполнения,
- **Language Aliasing** — технология переключения языка операторского интерфейса системы без необходимости редактирования проекта.

Документация и интерфейс среды разработки на русском языке. Учебные материалы и примеры реальных проектов.

**ProSoft** ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИИ

КОМПАНИЯ 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: (3432) 74-47-11, 75-18-71 • E-mail: market@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

#251





ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

**ПТА-2003**

**ВЫСТАВКА**



**Москва, 9-11 декабря 2003**



# ПТА-2003

т р е т ь я е ж е г о д н я я

# ВЫСТАВКА

**оборудования и технологий  
для АСУ ТП и встраиваемых систем**

**Внимание! Специальные условия при подаче заявки до 1 мая 2003 г.**



**Место проведения** — Центр международной торговли.  
Москва, Краснопресненская набережная, 12  
**Телефон:** (095) 234-0636 доб. 204 • **Факс:** (095) 234-0640  
**E-mail:** [info@pta-expo.ru](mailto:info@pta-expo.ru) • **Информация на сайте** [www.pta-expo.ru](http://www.pta-expo.ru)

**Даёшь автоматизацию – ключ к эффективности производства!**