

# НАД'ЯСКРАВІ СВІТЛОДІОДИ ТА МОДУЛІ

виробництво

ACOL

OSRAM

Kingbright

COTCO

Agilent Technologies

ESL

NICHIA

LUMILEDS  
FUTURE ELECTRONICS

КОУНІ

STALLED

CML

## ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ:

- термін служби до 10 років;
- найвищий коефіцієнт корисної дії;
- широка палітра кольорів;
- можливий температурний діапазон експлуатації від -60°C до +60°C;
- висока швидкість перемикачання;
- низька робоча напруга

## ЗАСТОСУВАННЯ:

- світлофори (у т.ч. залізничні), буї, бакени, світлова розмітка;
- автомобільні сигнали;
- декоративне підсвітлення внутрішніх інтер'єрів, архітектурних споруд, ландшафтна архітектура;
- світлова реклама, ілюмінація

поставка зі складу та на замовлення



# INKOMTEX

[www.incomtech.com.ua](http://www.incomtech.com.ua)

04050, Київ, вул. Лермонтовська, 4 (ст. метро "Лук'янівська")  
Тел. (044) 483-3641, 483-3785, 483-9647, 483-9894, 489-0165  
Факс (044) 461-9245, 483-3814  
E-mail: [eletech@incomtech.com.ua](mailto:eletech@incomtech.com.ua), [eleco@ictech.kiev.ua](mailto:eleco@ictech.kiev.ua)

# магазін RADIOMAN

## надійне джерело електронних компонентів

- 10000 найменувань електронних та електромеханічних компонентів, інструментів, матеріалів та хімічних засобів для монтажу;

- прийом попередніх замовлень, у т.ч. в режимі on-line;

- продаж в роздріб та оптом, фіскальні чеки, податкові накладні, доставка товарів поштою



02068, Київ, вул. Урлівська, 12 (метро "Позняки", "Осокорки")  
Тел. (044) 255-1580, 570-1874, 570-3914; Факс 255-1581  
E-mail: [sales@radioman.com.ua](mailto:sales@radioman.com.ua); <http://www.radioman.com.ua>

# IMRAD

Широкий спектр електронних компонентів  
от ведущих мировых производителей  
со склада в г. Киеве и под заказ

Украина, 03113, г. Киев  
Ул. Шутова, 9, оф. 211  
ООО "Имрад"

Тел./факс: (044) 495-21-09  
495-21-10, 490-91-59

E-mail: [imrad@imrad.kiev.ua](mailto:imrad@imrad.kiev.ua)  
[www.imrad.kiev.ua](http://www.imrad.kiev.ua)



НОВОСТИ

- 4 Новости фирм-производителей компонентов и оборудования  
50 Рост производства электронной продукции в странах Восточной Европы

БИЗНЕС

- 10 Информатика, связь, или?..... О. Никитенко

МИКРОПРОЦЕССОРЫ И ЦИФРОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ

- 12 Производитель помогает потребителю безболезненно перейти от 8-битного к 32-битному контроллеру  
15 STMicroelectronics расширяет семейство микроконтроллеров с ядром 8051 ..... В.П. Олейник  
19 Средства разработки микроконтроллеров семейства uPSD3XXX от STMicroelectronics..... В.П. Олейник  
25 Однокристалльный процессор от Zarlink для слияния IP/ETHERNET  
28 Управление трехфазными бесщеточными электродвигателями с помощью микроконтроллеров семейства ST7MC компании STMicroelectronics

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ И ПРИБОРОВ

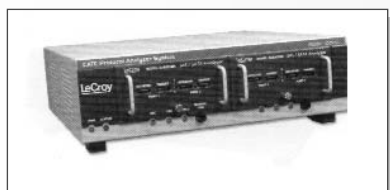
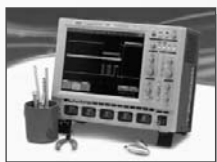
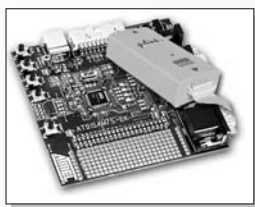
- 30 CCD&CMOS матрицы и модули фирмы Pixelplus Co., Ltd, совмещенные с видеопроцессором на одном кристалле . . . С. Добрусенко  
33 Микросхемы для тоновой телефонии и модемы от Clare  
35 Особенности системы связи Bluetooth  
37 Работа и применение синхронной динамической памяти . . . . В.Е. Бычков  
40 Дайджест по электронным схемам  
42 Спектр решений по цифровым сигнальным процессорам для медицинских применений

МАТЕРИАЛЫ И ИНСТРУМЕНТ

- 44 Увеличительные линзы фирмы Velleman Instruments  
45 Новый материал для корпусов транзисторов и микросхем – керамика HiTCE  
56 Автоматические установщики компонентов фирмы APS

НОВЫЕ ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

- 49 Решения фирмы LeCroy по протоколу SAS/SATA  
51 Цифровые осциллографы LeCroy серии WaveSurfer  
54 Одно- и трехфазные цифровые TRMS ваттметры PX120 и PX110  
48 Содержание журнала "Радиокомпоненты" за 2005 г.  
58 Визитные карточки  
46 Книга-почтой  
47 Приборы и инструменты почтой



☆☆☆☆☆☆☆☆

# РАДИО КОМПОНЕНТЫ

Видається з липня 1998 р.  
№6 (6) листопад-грудень 2005  
Щоквартальний науково-популярний  
журнал  
Зареєстрований Державним Комітетом  
інформаційної політики, телебачення та  
радіомовлення України  
сер. КВ, № 3132, 23.08.98 р.  
**Засновник - МП «СЕА»**



Київ, Видавництво "Радіоаматор"

Головний редактор О.Н. Партала  
electrik@sea.com.ua

**Редакційна колегія:**

Ю.А. Коваль, К.Ю. Лупич, Е.А. Салахов,  
Ю.Б. Сурнін, П.М. Федоров

**Адреса редакції:**

Київ, вул. Краківська, 36/10, к. 21

**Для листів:**

а/с 50, 03110, Київ-110, Україна

тел./факс (044) 573-39-38

ra@sea.com.ua , http://www.ra-publish.com.ua

**Видавець: Видавництво "Радіоаматор"**

**Г.А. Ульченко**, директор, ra@sea.com.ua

А.М. Зінов'єв, літ. ред.

О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua

С.В. Латиш, реклама,

т/ф 573-32-57, lat@sea.com.ua

В.В. Моторний, підписка та реалізація,

тел.: 573-25-82, val@sea.com.ua

**Адреса видавництва "Радіоаматор"**

Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

Підписано до друку 24.10.2005 р.

Дата виходу в світ 7.11.2005 р.

Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 3,46

Облік. вид. арк. 4,62. Індекс 48727.

Тираж 1000 прим. Зам. Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору  
в друкарні «СІГМАТРЕЙД» м.Київ, пр. 40-річчя  
Жовтня, 120, корп. 1. Тел. (044) 230-49-88

Реферується ВІНИТИ (Москва):

Журнал "Радиокомпоненты", Киев.

Издательство "Радиоаматор",

Украина, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.

При передруку посилання на «Радиокомпоненты»  
обов'язкове. За зміст реклами і оголошень несе  
відповідальність рекламодавець. При листуванні разом з  
листом вкладайте конверт зі зворотною адресою для  
гарантованого отримання відповіді.

© Видавництво «Радіоаматор», 2005



**Уважаемые читатели!**

Вы держите №6 журнала "Радиокомпоненты" в том виде, в котором он будет выходить в 2006 г. - в цвете и 64 страницах. В нем произойдет не только увеличение объема информации, но и ее качественный рост. В журнале будут не только новинки мира компонентов, приборов и технологий, но и серьезные аналитические статьи по проблемам электроники, репортажи с выставок, обсуждение проблем экономики и бизнеса. Подписка на журнал в разгаре, не опоздайте!

Тематическая направленность №6 - микропроцессоры и цифровые сигнальные процессоры. Значение этих компонентов в современной электронике трудно переоценить. Они стали необходимой вещью не только в бизнесе, но и в быту. Персональные компьютеры, цифровые системы связи, телевизионные системы, системы записи, воспроизведения и обработки самой разнообразной информации глубоко вошли в нашу жизнь. Стала обыденной глобальная сеть Интернет. По последним данным каждый четвертый житель Украины уже пользуется этой сетью.

В статьях этого журнала рассмотрены самые разнообразные аспекты применения микропроцессоров и цифровых сигнальных процессоров различных фирм мира. Это применения в сети Ethernet, медицинские применения, управление электродвигателями и многое другое.

Кроме этого, как обычно, публикуются статьи и по другим направлениям: по применению компонентов и приборов, материалам и инструменту, новой аппаратуре. Эти разделы - традиционные для журнала, они будут продолжаться и в следующем году.

Хочу обратить внимание читателей на небольшой информационный материал о развитии производства электроники в Восточной Европе. В Украине электронная промышленность практически не работает, и мы оглядываемся на Россию - там гораздо лучше. Но вот оказывается, что объем производства электроники в России составляет только 9% от Восточной Европы (и 1% от объема всей Европы). А лидером является Венгрия, которая имея всего 9 млн. населения, более чем в 4 раза превосходит Россию по производству электроники. А ведь не секрет, что лучше всего в мире живут те страны, которые производят высокотехнологичную продукцию, а не уголь и металл, как мы. Так что резервы у нас большие, нужен только приток инвестиций.

Поскольку этот журнал в 2005 г. последний, хочу пожелать читателям хорошо встретить наступающий 2006 г., здоровья, успехов и отличного настроения!

**Главный редактор  
журнала "Радиокомпоненты"  
О.Н. Партала**

# Новости фирм-производителей радиокомпонентов и оборудования

## AGILENT TECHNOLOGIES

<http://www.agilent.com>

Фирма объявила о производстве трех волоконно-оптических передатчиков, рассчитанных на приложения со скоростями передачи информации 10 Гигабит/с. Они имеют последовательный интерфейс XFI и напряжение питания 3,3 В. Передатчики рассчитаны на одномодовое оптоволокно и работают на длине волны 1310 нм. Передатчик HFCT-711XPD поддерживает Ethernet 10,3125 Гигабит/с, оптоволоконный канал длиной до 10 км 10,51875 Гигабит/с, SONET/SDH 9,9532 Гигабит/с и ряд других применений. Передатчик HFCT-721XPD разработан только для Ethernet и оптоволоконного канала. Передатчик HFCT-741XPD поддерживает Ethernet 10,3125 Гигабит/с, оптоволоконный канал длиной до 10 км 10,51875 Гигабит/с и STM-64 9,9532 Гигабит/с.

## ANALOG DEVICES

<http://www.analog.com>

Цифровой сигнальный процессор фирмы Analog Devices Blackfin был введен в состав аудио-видеоцентра фирмы Yamaha Corp. Этот центр представляет собой новую категорию продуктов, которая предусматривает воспроизведение, хранение и распределение цифровой музыки, видео и фото в любой комнате дома. Центр может демонстрировать многоканальный, многозонный выход из множества источников, включая компьютерные приставки к телевизорам, DVD, мобильных аудиоплееров, внутреннего жесткого диска, мобильных устройств хранения и Ethernet. Фирма Yamaha Corp. выбрала такой процессор потому, что этот процессор одинаково легко обрабатывает как аудио-, так и видео- и фотоизображения.

## ATMEL CORPORATION

<http://www.atmel.com>

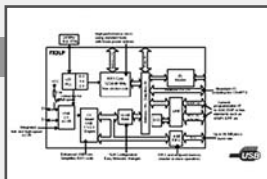
Корпорация объявила о выпуске микросхемы ATA5558, которая является прибором низкочастотной радиочастотной идентификации. Такая идентификация применяется для опознавания животных, белья в прачечных, производственной автоматике, чип-картах. Микросхема может считывать одновременно несколько кодов, используя современный механизм, препятствующий столкновению кодов. Микросхема имеет память 1 кбит, которая позволяет хранить множество данных и защиту паролем, что препятствует доступу посторонних лиц к информации.



## BK PRECISION

<http://bkprecision.com>

Новый программатор памяти модели 848 позволяет производить все операции с постоянными запоминающими устройствами (чтение, копирование, программирование, пережигание перемычек). Программатор имеет низкую стоимость, удобное гнездо для установки микросхем памяти, параллельный порт интерфейса принтера. Для контроля программ имеется подключение к ПК с любыми ОС Windows.



## CYPRESS SEMICONDUCTOR

<http://www.cypress.com>

Разработан новый стенд CY4619, который позволяет в контроллер EZ-USB FX2LP установить новый протокол MTP (Media Transfer Protocol), который лежит в основе портативных медиаплееров. Стенд использует новую технологию обращения к памяти, которая увеличивает скорость записи или считывания с жестких дисков.



## DALLAS SEMICONDUCTOR-MAXIM

<http://www.maxim-ic.com>

Новый контроллер MAX5945 предназначен для передачи энергии в сети Ethernet (Power over Ethernet – PoE). В полном соответствии с протоколом IEEE802.3af контроллер обеспечивает обнаружение, классификацию, предел по току и обнаружение отсоединения по постоянному и переменному току контролируемого прибора. Прибор в соответствии с протоколом IEEE802.3af может развивать мощность 15.4 Вт через порт RJ45. Контроллер выпускается в корпусе SSOP-36.



## EPCOS

<http://www.epcos.com>

Мощные индукторы серии HPI перекрывают диапазон индуктивностей от 0,5 до 3,92 мкГн и работают с токами до 30 А. В зависимости от величины индуктивности высота изделия 4,95 или 5,95 мм при размере площади на плате 11x13,1 мм. Диапазон электрических сопротивлений от 1,1 до 6,0 миллиОм. Небольшие размеры и большие токи делают индукторы идеальными для DC/DC-преобразователей, регуляторов напряжения. Новые компоненты изготовлены по бессвинцовой технологии.

**EPSON****<http://www.epson.com>**

Новый Epson PictureMate 100 – персональная фотостудия для дома, которая позволяет получать превосходные глянцевые отпечатки одним нажатием кнопки. Благодаря интересному стильному дизайну и белому цвету корпуса, это устройство станет прекрасным дополнением интерьера любого дома, а удобная ручка для переноски и дополнительный аккумулятор позволят взять PictureMate 100 с собой и печатать фотографии в любое время и в любом месте. С Epson PictureMate 100 можно снимать и тут же печатать фотографию, независимо от того, сколько фотографий сделал пользователь.

**FAIRCHILD SEMICONDUCTOR****<http://www.fairchildsemi.com>**

Фирма выпустила новый биполярный транзистор с изолированным затвором FGA25N120ANTD для систем индукционного нагрева. Особенностью транзистора является устойчивость к лавинному нарастанию мощности. Транзистор выдерживает 450 мДж лавинной мощности, что позволяет обеспечить безопасную работу в любых условиях (скачки напряжения в сетях переменного тока, выход из строя какого-либо узла и пр.). Транзистор рассчитан на работу при напряжениях до 1200 В и выпускается в корпусе ТО-3 по бессвинцовой технологии.

**FLUKE CORPORATION****<http://www.fluke.com>**

Корпорация объявила о выпуске новых компактных, надежных и недорогих тестеров изоляции моделей 1503 и 1507. Цифровые тестеры 1503 и 1507 имеют специальные пробники с кнопкой на пробнике, позволяющие работать одной рукой в труднодоступных местах. Модель 1507 проверяет сопротивление изоляции до 10 ГОм с пятью выходными напряжениями от 50 до 1000 В, а модель 1503 проверяет сопротивление изоляции до 2000 МОм с напряжениями 500 и 1000 В. Проверка изоляции немедленно прекращается, если в проверяемом узле имеется напряжение свыше 30 В.

**FREESCALE SEMICONDUCTOR****<http://www.freescale.com>**

Фирма выпустила новые цифровые сигнальные процессоры MSC8122 и MSC8126 по 90-нм технологии. Особенностью процессоров являются четыре вычислительных ядра на одной подложке. При малой потребляемой мощности новые микросхемы работают с тактовыми частотами до 500 МГц на каждое ядро и выполняют до 8 Гигаопераций по умножению и накоплению при рассеиваемой мощности всего 2 Вт. Сфера применения новых ЦСП необычайно широка: обработка аудио- и видеотрансляции, пакетная телефония, факсы и модемы. Фирма является вторым в мире производителем цифровых сигнальных процессоров.

**FUJITSU COMPONENTS****<http://www.fc.ai.fujitsu.com>**

Новая серия реле FTR-H3 с контактами, рассчитанными на токи до 10 А и напряжения до 250 В, разработана для сложных потребительских применений, например для цифрового телевидения. Реле имеют очень низкий уровень шума, даже когда смонтированы на печатной плате. Реле имеют размеры 28,8x13,7x18,8 мм. Стандартные напряжения срабатывания для катушек реле 5, 6, 9, 12, 24 и 48 В, потребляемая мощность до 530 мВт. Гарантируется до 100000 срабатываний на полной нагрузке контактов. Напряжение между катушкой и контактами гарантируется до 5 кВ. Реле выпускаются по бессвинцовой технологии.

**INTEL CORPORATION****<http://www.intel.com>**

Серверы на базе процессоров Intel® Xeon® предназначены для работы широчайшего спектра 32-разрядных и 64-разрядных решений. Они имеют гибкость и большой запас мощности для обеспечения выдающейся производительности сегодняшних приложений, и в то же время в будущем обеспечат быстрый переход на 64-разрядные вычислительные среды.

Эффективная технология ввода/вывода PSI Express обеспечивает масштабируемую пропускную способность и быструю работу сети, соответствующие уровню производительности последовательных межкомпонентных соединений нового поколения.

**INTERNATIONAL RECTIFIER****<http://www.irf.com>**

Фирма расширила семейство 75 и 100 В MOSFET-транзисторов, добавив транзистор IRF2907ZS, рассчитанный на ток до 160 А. Поскольку стандартные 3-выводные корпуса D2Pak не позволяют пропускать ток свыше 100 А, новый транзистор выпускается в 7-выводном корпусе. Во включенном состоянии транзистор имеет сопротивление всего 3,8 миллиОм, что является наиболее низким в промышленности. Транзистор выпускается по бессвинцовой технологии.

**INTERSIL****<http://www.intersil.com>**

Объявлено о выпуске нового семейства цифровых потенциометров ISL90460, ISL90461 и ISL90462, которые являются самыми малыми по размерам 32-выводными потенциометрами в мире. Они предназначены для регулирования контраста и яркости в мобильных телефонах, персональных цифровых

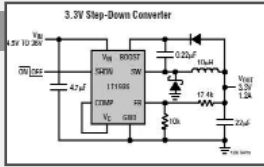
секретарях и приемниках GPS. Диапазон сопротивлений новых потенциометров от 10 кОм (выпускаются в 5-выводном корпусе SC-70) до 100 кОм (выпускаются в 6-выводном корпусе SOT-23). Напряжение питания новых потенциометров от 2,7 до 5,5 В. Микросхемы выпускаются по бессвинцовой технологии.



#### KINGBRIGHT

<http://www.kingbright-europe.de>

Выпущен новый тип светодиодов голубого цвета свечения с повышенной светоотдачей (до 1000 мкд при токе 20 мА L-7113PBC-A). Светодиоды выпускаются в 3- и 5-миллиметровых корпусах, а также в корпусах для поверхностного монтажа.



#### LINEAR TECHNOLOGY

<http://www.linear.com>

Фирма выпустила новую версию DC/DC-преобразователя LT1936 с повышенной до 150°C температурой перехода. Преобразователь LT1936 работает с входными напряжениями от 3,6 до 36 В. Рабочая частота 500 кГц позволяет использовать миниатюрные схемные элементы. Микросхема выпускается в корпусе MSOP-10.

#### MICROCHIP TECHNOLOGY

<http://www.microchip.com>

Компания MICROCHIP выпустила 8-разрядный PIC-микроконтроллер с Flash-памятью с трехканальным низкочастотным ретранслятором с аналоговым внешним интерфейсом, а также со встроенной криптографической периферией Keeloq. Все это выполнено по маломощной нановаттной технологии компании MICROCHIP в маленьком 20-выводном корпусе SSOP. Микроконтроллер PIC16F639 является идеальным для широкой сферы применений обеспечения безопасности, а также для общего назначения.

Сюда относятся автомобильные системы пассивного входа без ключа (PKE) и контроля давления в шине (TPM), системы опознавания собственности и личности, а также системы обеспечения безопасности, такие, как электронные ключи, датчики удаленной безопасности и т.д.

Трехканальный ретранслятор с аналоговым внешним интерфейсом обеспечивает двунаправленную низкочастотную связь, которая обычно используется в системах PKE и радиочастотной идентификации (RFID).



#### MOTOROLA INC.

<http://www.motorola.com>

Motorola выпустила станцию биометрической идентификации Printrak LiveScan Station Portable. Этот компактный и легкий прибор может принимать и запоминать множество биометрических характеристик, таких, как отпечатки пальцев, фотографии, подписи, а также демографические данные и документы. Данные могут быть переданы электронным путем в автоматизированную систему идентификации отпечатков пальцев (AFIS).

#### NATIONAL SEMICONDUCTOR

<http://www.national.com>

Компания внедрила новую технологию производства BiCMOS аналоговых микросхем VIP50. Эта технология позволит производить новое поколение операционных усилителей с весьма малым потреблением и низким напряжением питания. Уже выпущены 6 новых микросхем по этой технологии. Например, усилитель LMV651 позволяет сэкономить до 90% энергии по сравнению с другими типами усилителей.



#### ON SEMICONDUCTOR

<http://www.onsemi.com>

Выпущен контроллер коррекции коэффициента мощности NCP1603. Он имеет крайне низкое энергопотребление, что делает его применение весьма привлекательным в таких приложениях, как адаптеры ноутбуков, телевизионных мониторов и др. Микросхема выпускается в корпусе SOIC-16.

#### PHILIPS SEMICONDUCTOR

<http://www.semiconductors.philips.com>

Фирма является крупнейшим в мире производителем чипов для радиочастотной идентификации. Предполагается, что 2010 году индустрия приборов радиочастотной идентификации выйдет на уровень 10 млрд. дол. С помощью этих приборов будут решаться задачи защиты здоровья, безопасности персонала, мобильной телефонии и пр. На конференции в Париже представители фирмы выступили за введение единого международного стандарта по радиочастотной идентификации.

#### SAMSUNG ELECTRONICS

<http://www.samsung.com>

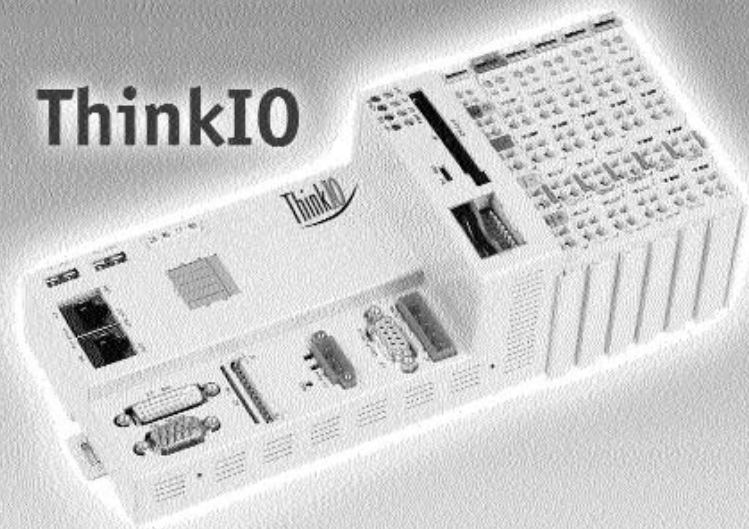
Начат выпуск серии драйверов жестких дисков ATA с диаметром диска 2,5 дюйма для применения в ноутбуках. Серия включает драйверы NM040H1 (40 Гигабайт), NM060H1 (60 Гигабайт) и NM080H1 (80 Гигабайт). Драйверы работают со скоростью вращения шпинделя 5400 об/мин. В состав драйвера входит кэш-память на 8 Мбайт. Драйверы используют электродвигатели нового типа, которые обеспечивают бесшумную работу.

# ➤ У МЕНЯ ЭТО УЖЕ ЕСТЬ!

Минимальный размер и  
максимальная функциональность  
для построения распределенных систем АСУТП

- Компактность -  
умещается в шкаф глубиной 80 мм
- Широкий выбор интерфейсов -  
Ethernet, PROFIBUS-DP, CANopen,  
DeviceNet, ModBus, K-Bus, а так же  
стандартных PC-интерфейсов
- Удобство -  
пакет разработки для PLC - CoDeSys,  
интегрированная среда  
конфигурирования  
на базе Web-технологий - SOPH.I.A

## ThinkIO



 **kontron**

Представительство KONTRON в Украине  
ул. Н. Василенко, 7, офис 306  
тел. +38 044 408-40-86  
факс +38 044 408-40-84  
e-mail: info@kontron.kiev.ua  
www.kontron.kiev.ua



Наш дистрибутор  
"СЭА", 02094, г. Киев  
ул. Краковская, 36/10  
тел. (044) 575-94-00 (01,02,03)  
факс (044) 575-94-10  
e-mail: info@sea.com.ua  
www.sea.com.ua

**SEMIKRON**<http://www.semicron.com>

Фирма внедрила новую электронную платформу Semicube, в которой предполагается дальнейшее повышение интеграции и сложности по сравнению с предыдущими платформами. Выпускается Semicube Half с размером платы 154x306 мм, которая может работать с мощностями от 60 до 110 кВт. В шести различных модификациях рабочие токи от 160 до 1550 А.

**SHARP CORPORATION**<http://www.sharp.co.uk>

Выпущен цифровой домашний кинопроектор HV-Z12000 с яркостью до 900 лм и контрастным соотношением 5500:1. Кинопроектор совместим с телевидением высокого разрешения HDTV.

**SONY CORPORATION**<http://www.sony.com>

Плоский жидкокристаллический панельный телевизор с диагональю экрана 1 м KDL-V40XBR1 имеет формат 16:9 и может принимать сигнал с любого источника изображения, в том числе и с персонального компьютера. Программы цифрового телевидения HDTV могут приниматься как по кабелю, так и по эфиру. Программное обеспечение позволяет вводить поиск по избранным каналам, по списку всех каналов, а также иметь список всех установок для связи с внешними приборами (цифровые фотоаппараты, видеокамеры, видеоплееры и пр.).

**STMICROELECTRONICS**<http://www.st.com>

Фирма представила первый в мире ARM микроконтроллер STR730F, представляющий собой высокоэффективный 32-разрядный прибор для промышленных применений: для заводской автоматки, тестового и измерительного оборудования, систем безопасности. Микроконтроллер содержит флэш-память программ на 256 Кбайт, три встроенных CAN контроллера, четыре выхода UART, 10-разрядный АЦП и 16 выходов с широтно-импульсной модуляцией, с помощью которых можно одновременно управлять множеством электромоторов. Микроконтроллер выпускается в миниатюрных корпусах TQFP-144 размерами 20x20 мм и BGA-144 размерами 10x10 мм.

**TEKTRONIX**<http://www2.tek.com>

На выставке Productronica 2005 в Мюнхене фирма продемонстрирует свои последние достижения в области измерительной техники. Это прежде всего серия программируемых генераторов сигналов AFG3000, логические анализаторы TLA7012 и TLA7016, цифровые фосфорные осциллографы типов TDS5000B и TDS7000B и ряд других новейших приборов.

**TEXAS INSTRUMENTS**<http://www.ti.com>

Корпорация реализовала новую платформу для передачи голосовых сигналов по сети Internet (VoIP). Эта платформа внедрена в новом цифровом сигнальном процессоре TNETV2520. Построенный на основе архитектуры TMS320C55x процессор TNETV2520 обеспечивает голосовую и факсовую связь без стыков для традиционной и пакетной телефонии. Благодаря большому объему внутренней памяти нет необходимости в подключении внешней памяти. Процессор позволяет одновременно обрабатывать 64 канала с импульсно-кодовой модуляцией, 32 канала по протоколу G.729AB и 24 канала по протоколу G.723.1A.

**TOSHIBA ELECTRONIC COMPONENTS, INC.**<http://www.toshiba.com>

Представлен новый 32-разрядный процессор TMP92CZ26XBG, который пойдет в производство в начале 2006 г. Процессор имеет малое потребление (всего 60 мВт) и высокое быстродействие (тактовая частота 60 МГц). В процессор встроен контроллер цветного ЖК-дисплея на 4096 цветов, контроллер USB, контроллеры различных видов памяти. Процессор предназначен для обслуживания мобильных приборов.

**VISHAY INTERTECHNOLOGY**<http://www.vishay.com>

Начат выпуск новой серии танталовых конденсаторов с органическим полимером для поверхностного монтажа. Конденсаторы выпускаются в диапазоне емкостей от 47 до 2200 мкФ со стандартным допуском  $\pm 20\%$ . Конденсаторы имеют весьма малое эквивалентное последовательное сопротивление, которое составляет на частоте 100 кГц от 25 до 90 миллиОм.

**ZARLINK SEMICONDUCTOR**<http://www.zarlink.com>

Разработан спутниковый тюнер ZL10037 для цифровых спутниковых телевизионных приемников. Он представляет собой тюнер прямого преобразования и в паре с ZL10313 (спутниковым демодулятором) образует спутниковый телевизионный приемник. Выпускается в 28-выводном корпусе размерами 5x5 мм.



# Телекоммуникационные микросхемы



Синхронизаторы



Коммутаторы



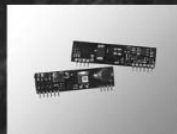
Трансиверы



Интерфейсы абонентской  
телефонной линии



Ethernet модули питания



Универсальные асинхронные  
приемопередатчики и синхронизаторы



Применение:

автоматические телефонные станции и телекоммуникационное  
оборудование.

SEA

Официальный поставщик в Украине: "СЭА"  
Наши координаты: Украина, 02094 г. Киев, ул. Краковская 36/10.  
тел. многокан.: +38(044) 575-94-00, тел./факс: +38(044)575-94-10  
e-mail: info@sea.com.ua, www.sea.com.ua



Electronic Components

15  
YEARS  
Multisort Elektronik

[www.tme.pl](http://www.tme.pl)

Европейский  
дистрибутор  
электронных компонентов

TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK  
93-350 Łódź, ul. Ustronna 41, Polska  
tel. +48 42 645 54 44, fax +48 42 645 54 70  
e-mail: export@tme.pl

Новый каталог  
TME 2005/2006  
русская версия



# Информатика, связь или?..

О. Никитенко, г. Киев

Ежегодный смотр новых информационных технологий в этом году проходил под магическим числом 13. Насколько удачным он оказался для XIII международной специализированной выставки "Информатика и связь 2005", смогли оценить многочисленные посетители данного мероприятия.

Отличительной особенностью нынешней экспозиции стало отсутствие таких известных компаний-операторов, как Укртелеком и KyivStar. Правда, на выставке был представлен оператор мобильной связи УМС, однако исключительно как работодатель. Не была замечена в экспозиции и отечественная "Квazar-Микро".

Учитывая тот факт, что в марте Укртелеком участвует на крупнейшей выставке информационных технологий "СЕБИТ-2005" (г. Ганновер), в апреле подает заявку на участие, а осенью игнорирует само мероприятие, выглядит это довольно странно. Впрочем, согласно официальной информации, причиной тому – значительное урезание рекламных бюджетов компании. Причина же отсутствия KyivStar более банальна: руководство не успело (!) организовать стенд.

Несомненно, один из плюсов выставки - практически отсутствие "макулатурщиков", опустошающих стенды экспонентов, а также присутствие большого числа заинтересованных конечных пользователей.

Бросалось в глаза обилие польских компаний. Причем это наблюдается сейчас не только на специализированных телекоммуникационных экспозициях. И связано это с активным продвижением на украинский рынок и укреплением экономического сотрудничества польских и украинских фирм. Правда, до демонстрации экскаваторов на выставке не опускалась ни одна украинская компания.

Молодежь, в основном, была прикована к местам, где проводились розыгрыши призов (LG Electronics и др.), а также к стендам, где презентовали новинки и можно было "повертеть" в руках то, что скоро должно появиться в розничной сети страны.



А теперь, собственно, о новинках выставки, которые наиболее впечатлили автора. Компания LG Electronics (<http://ua.lge.com>) презентовала более 20 моделей мобильных телефонов премиум-класса (стандарты GSM и CDMA) преимущественно с поддержкой USB/Bluetooth. Среди них: M4410 (GSM/EDGE-стандарт), M6100 (GSM/GPRS), SV360 (CDMA), SB120 (с возможностью приема спутникового ТВ), SV550 (CDMA, 5-мегапиксельная камера), U8360 и U8380 (оба UMTS) и др. Все модели должны появиться в продаже уже к концу октября.

На стенде одного из новичков выставки – немецкого поставщика бывшей в употреблении компьютерной техники ergoTrade ([www.it-marketing.de](http://www.it-marketing.de)) – стоимость поддержанных ноутбуков слегка завораживала: всего каких-то 320 евро за Pentium 1 ГГц/128RAM/30HDD (при заказе от 10 экземпляров цена падала до 300 евро) с гарантией 1 месяц (срок поставки 1 неделя). Однако интерес остывал после ознакомления с условиями поставки (плюс \$1500 к заявленной стоимости за транспортировку, плюс растаможка). Не проще ли купить немного дороже, но в Украине? Ведь здесь и гарантия на 1 год и более, да и не нужно ломать голову по поводу живущих на последнем дыхании винчестеров и слабых аккумуляторов, которые в скором времени могут потребовать замены.

Государственное НПО "Электронмаш", в свое время заслужившее славу производителя не очень качественных ПК "Поиск", продолжает работать в этом направлении. На выставке был представлен "безопасный компьютер" Esom с защитой от электромагнитных излучений и магнитных полей (уж не про ФОРПОСТ ли идет речь?). Правда, найдет ли продукция спрос в Украине, вопрос открытый.

Значительную часть новинок составляло сетевое оборудование и другое "железо". Так, научно-производственная фирма "ГАЛС-1" ([www.gals.com.ua](http://www.gals.com.ua)) презентовала несколько новинок. Среди них – нормализатор напряжения двойного преобразования "Леотон" (\$90, КПД 95%), запускаемый в серийное производство (при

входном напряжении 120...300 В на выходе – чистая синусоида).

Компания "Н-Тема" ([www.wireless.com.ua](http://www.wireless.com.ua)) представила точку доступа ZA 5000IW, "комбинированную" с антенной для работы в сложных климатических условиях. Модель появилась буквально перед выставкой.

Концерн "Алекс" ([www.alex-ua.com](http://www.alex-ua.com)) демонстрировал новые модели радиостанций ALCOM AL-446PRO с разрешением на эксплуатацию (\$240, совместная украинско-американская разработка, 430...450 МГц, дальность связи до 6 км, на рынке всего несколько месяцев).

Новую портативную радиостанцию отечественного производства "Титан ТН-102" презентовала фирма "Циклон" ([www.cyclone.odessa.ua](http://www.cyclone.odessa.ua)). Все 3 модификации (на 136...174, 400...420 и 450...470 МГц) стоят 900 грн. и обеспечивают связь до 1...3 км.

Новые портативные радиостанции были обнаружены на стенде Kenwood. Это модели ТК-2080 и ТК-7080 (обе модели со встроенными скремблерами, диапазон UHF – 70 МГц и VHF – 38 МГц), ТК-2260 (136...174 МГц, 450...490, 400...430 МГц), а также автомобильные ТК-7760 и ТК-7180/ТК-8180.

Компания "Крокус-ком" ([www.crocuscom.com](http://www.crocuscom.com)) представила свои новые разработки. Среди них – оптический модем OM-4E1 (на рынке около полугода) для мультиплексирования и передачи 4-х потоков E1 со скоростью 2048 кбит/с во вторичном групповом потоке со скоростью 8448 кбит/с по одномодовому оптическому кабелю (для оптокабеля с затуханием 0,3 дБ/км обеспечивается связь до 100(!) км).

ОАО "Меридиан" представило радиоприемник "Меридиан РП-271" (120 грн. с цифровой индикацией), а также модели, которые должны появиться в 2006 г., — цифровой частотомер ЧЗ-101 (около \$3,5 тыс.) и генератор сигналов ГЧ-301 для телевидения и радиовещания (0,1...1200 МГц, интерфейсы RS-232 и IEEE-488). Особый интерес вызвала система доступа – цифровая система защиты КПК, мобильных и др. Это совместный проект Центра таймерных вычислительных систем Института кибернетики и "Меридиана". Специально оборудованные "мышки доступа" будут стоить порядка \$10–20, цена же самого ключа – несколько грн.

Среди новинок антивирусного ПО следует отметить украинского дистрибутора с системой NOD32 ([www.nod32.in.ua](http://www.nod32.in.ua)) с намного более гибкими настройками, значительно меньшими требованиями к системным ресурсам, чем у именитых AVP, Norton Antivirus и др.

Госпредприятие "Новатор" ([www.novator.km.ua](http://www.novator.km.ua), Хмельницкий) уже около года выпускает ЖКИ и обычные телевизоры под одноименной торговой маркой. Понятно, что из-за отсутствия отечественных комплектующих надлежащего качества приходится применять импортные (например, кинескопы для ТВ из Китая, Франции). Среди LCD модели от 17" (Novator 43 LCD807-C05) до 32" (Novator 84 LCD807), ТВ — от 14" (Novator 37 CTV 717-C04, 717-C02) до 28" (Novator 72 CTV 717-C18). Среди особенностей продукции (что уже стало стандартом де-факто) – стереозвук, поддержка различных видеостандартов (PAL/SECAM, V/G, D/K), ПДУ, телетекст, цифровая настройка.



Редакция журнала "Радиокомпоненты" провела блиц-опрос среди участников выставки, основными вопросами которого были причины участия в выставке и польза от ее проведения. Содержание ответов в основном совпадали, вот как наиболее концентрированное их выражение.

По мнению Екатерины Хлонь из компании "Литер", которая не первый год принимает участие в выставке, достигнута основная цель – поддержание имиджа лидера на рынке профессиональной аудио-визуальной техники, имиджа компании, которая первой предложила проекционное оборудование украинскому рынку. Положительно оценивая участие в выставке, Е. Хлонь считает, что ежегодная выставка дает возможность всем фирмам в одном месте и одновременно показать себя и свою продукцию, предложить новые технологии, созданные за прошедший год.

Уточняя задачи фирмы, поставленные перед отделом продаж для участия в выставке, Алексе Какава из АОЗТ "Новые технологии" считает, что участие в выставке – это необходимое звено в цепочке продвижения товаров на рынок. Быстрой отдачи от затраченных средств на подготовку и проведение выставки ждать не приходится, но они вернутся, если правильно использовать время, введенное на общение с посетителями и участниками по ходу проведения выставки, а также развивать этот процесс после ее окончания. Также необходимо реально оценивать результаты прошедшей выставки и тенденции, которые наглядно проявляются в количестве и составе участников и посетителей, что является довольно точным отражением сложившихся рыночных отношений.

Другие участники опроса в дополнение к сказанному вспоминали времена, когда посетителем было во много раз больше, что создавало настоящую ярмарочную атмосферу. При этом ради объективности, тут же замечали, что в большинстве это были люди случайные, и введение платного входа на выставку ограничило их приток, зато все посетители теперь приходят на выставку с конкретными целями и являются специалистами в той области, которой посвящена прошедшая выставка.

Неизменным участником всех выставок "Информатика и связь" в последние годы является и издательство "Радиоаматор". Большой интерес у посетителей вызвала продукция издательства: журналы и книги по телекоммуникационной тематике. Однако наибольшей популярностью пользовался компакт-диск "Радиоаматор за 12 лет", купив который (по специальной выставочной цене) посетители получали сразу огромный массив информации (210 журналов плюс 4 книги) в удобной "электронной" форме.

Подводя итоги, нужно отметить, что, безусловно, выставки, подобные прошедшей, являются четким барометром положения дел в отрасли, а посещение их для любого человека, считающего себя специалистом, должно стать обязательным. Однако, что касается организации, то открытым остается вопрос, насколько оправдано объединение 7 экспозиций на одной выставке: "Информатика и связь", IT-Expo, CBSE, IT Security, новой экспозиции CARDEXpo, а также "телевизионных" TRBU'2005, EEBC.

# Переход от 8-битного к 32-битному микроконтроллеру: как не утратить темп?

(По материалам фирмы ATMEL)

Непрерывное увеличение функциональных возможностей, совмещаемых в одном изделии, повышает требования к характеристикам и сложности программы микроконтроллеров. Барьерами на пути к более высоким характеристикам микроконтроллеров являются себестоимость изделия и затраты на перевозку. Себестоимость единицы продукции зависит не только от уровня развития производственных технологий, которые снижают влияние на стоимость дополняющего процессор оборудования и программного обеспечения, но также от функции системной интеграции. Роста стоимости в процессе приспособления существующих кодов к новому поколению микроконтроллеров не избежать, но переход может быть облегчен, если уменьшить общие требуемые затраты. В статье говорится, как улучшенные микроконтроллеры фирмы Atmel типа ARM 32-bit RISC отвечает этим пунктам.

## Процесс перехода от 8-битного к 32-битному микроконтроллеру

Компания маркетинговых исследований Semico предсказывала в июне 2003, что полный доход от 32-битных микроконтроллеров превысит доход от 8-битных в 2005–2006 гг. (рис. 1).

Прогноз – дело неблагодарное. В 1994 г. специалисты Академии встроенных систем из Силиконовой долины давали такие же оптимистические прогнозы по поводу рынка микроконтроллеров, где указывали на рост потребления к 2000 г. 8-битных процессоров до 9,7 млрд. USD, а 16-битных – до 4,4 млрд. USD. Реально, как видно из графика на рис. 1, показатели составили соответственно 5,8 и 3,8 млрд. USD, что свидетельствует о тенденции роста потребления новых устройств за счет снижения объема потребления старых, т.е. 16-битных за счет 8-битных.

Предположительно, такая же тенденция могла ожидать и 32-битные процессоры, однако, цифры 2005 г. свидетельствуют об изменении ситуации. Прогноз Semico дает планку на этот год для 8-битных процессоров на уровне 4,5 млрд. USD, а для 32-битных – 4,3 млрд. USD, при этом реальные цифры, приведенные в издании Electronics News, составляют соответственно 4,8 и 2,68 млрд. USD. Видно, что прогноз известных маркетологов из Semico не оправдался, и только невероятные усилия производителей могут переломить наметившуюся тенденцию, когда потребители отдадут предпочтение дешевым и отлаженным 8-битным приложениям, не поспешая переходить на более дорогие и еще не доведенные до высоких потребительских качеств 32-битные приложения.

Каким же образом собираются производители склонить весы прогресса в свою сторону? Пример того, как эту проблему решают в лидирующей на рынке фирме ATMEL, может стать интересным другим производителям, а также дать пищу для размышлений разработчикам аппаратуры и дистрибуторам микропроцессоров и микроконтроллеров.

Исторически, когда микроконтроллеры на 8-бит еще достигали предела их характеристик и способности адресации памяти, 16- или с 32-битные микроконтроллеры

уже пошли в продажу. В связи с этим маркетологи фирмы ATMEL считают, что современные производственные технологии (0,18 нм и ниже) плюс сниженная сложность современных RISC 32-битных процессоров понизили стоимость последних до такой степени, что они стали конкурентоспособны и глубоко проникли в рынок 8-битных микроконтроллеров.

## Стоимость как функция уровня интеграции и технологии

RISC 32-битный процессор и маленькая флэш-память в одном чипе – это, конечно, не самое дорогое использование 0,18-нм технологии, но она еще не позволяет им легко вписаться в практику использования 8-битных процессоров. Применение 8-битных микроконтроллеров требует намного более высокого уровня системной интеграции, чтобы сохранить неизменной полную стоимость системы. Устройство должно работать от отдельного источника электропитания, включать драйверы больших токов ввода-вывода и приемопередатчики, управлять потреблением системы, генерировать системную частоту синхронизации при стабилизации от дешевого кристалла и иметь программируемый уровень напряжения на входах и выходах.

Кроме того, важно гарантировать предсказуемое поведение системы в практических схемах в любое время с помощью сброса от внутреннего детектора понижения питающего напряжения "Brown-Out", сброса от программируемого внутреннего таймера "Watchdog" при уходе интегрированного RC-генератора, а также от блокирующих битов на флэш-памяти (рис. 2).

Требования к памяти предполагают, что она увеличится при переходе от CISC-до RISC-архитектуры процессора. Большое потребление рынком 8-битных RISC-процессоров в течение последних лет доказывает, что RISC-архитектура совместима с объемом памяти всего в несколько килобайт.

## Представление о характеристиках

Практические схемы, использующие 8-битные микроконтроллеры, обычно ориентированы на управление, что подразумевает предсказуемое время реакции на воздействие. Приборы кэширования памяти, которые использовались для ускорения доступа к медленным энергонезависимым устройствам, уже

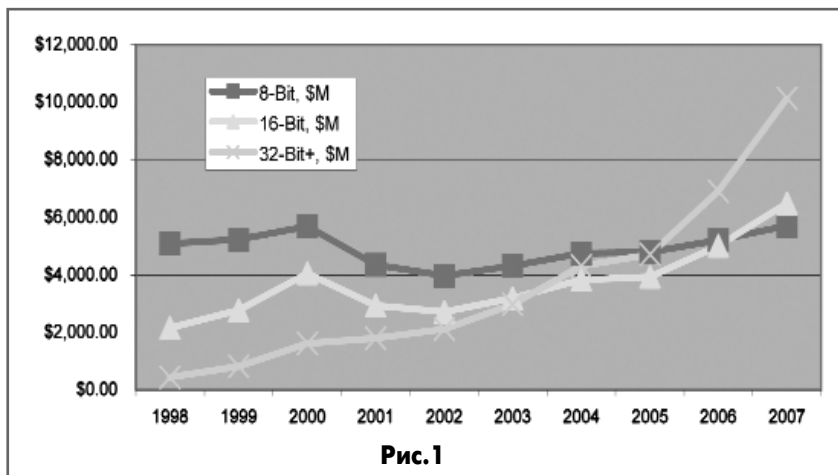


Рис. 1

зависимым носителям данных, не калиброваны по времени доступа, поэтому неприемлемы для применения в устройствах, критических по длительности рабочего цикла. Улучшение характеристик времени доступа встроенной флэш-памяти – единственный способ улучшить работу в реальном масштабе времени без существенного повышения стоимости. Лидирующие на рынке 0,18-нм технологии делают доступными длительность отдельного цикла на микроконтроллере ARM до 30 МГц, т.е. примерно 27 Мб/с, что гораздо лучше, чем у среднего 8-битного микроконтроллера сегодня.

Близкие к однозначности характеристики процессора, эффективные система прерывания и обработка битового потока важны в 8-битных применениях. Процессор ARM имеет только два источника прерывания – FIQ и IRQ. Объединение всех прерываний на низком уровне IRQ и сохранение прерываний высокого приоритета FIQ только для критических приложений заметно увеличивает качество обработки прерываний на высоком уровне. Контроллер с векторным прерыванием, оснащенный схемой раздачи приоритета по видам оборудования на 8 уровней, существенно облегчает программирование на высоком уровне и снижает время отклика на прерывание.

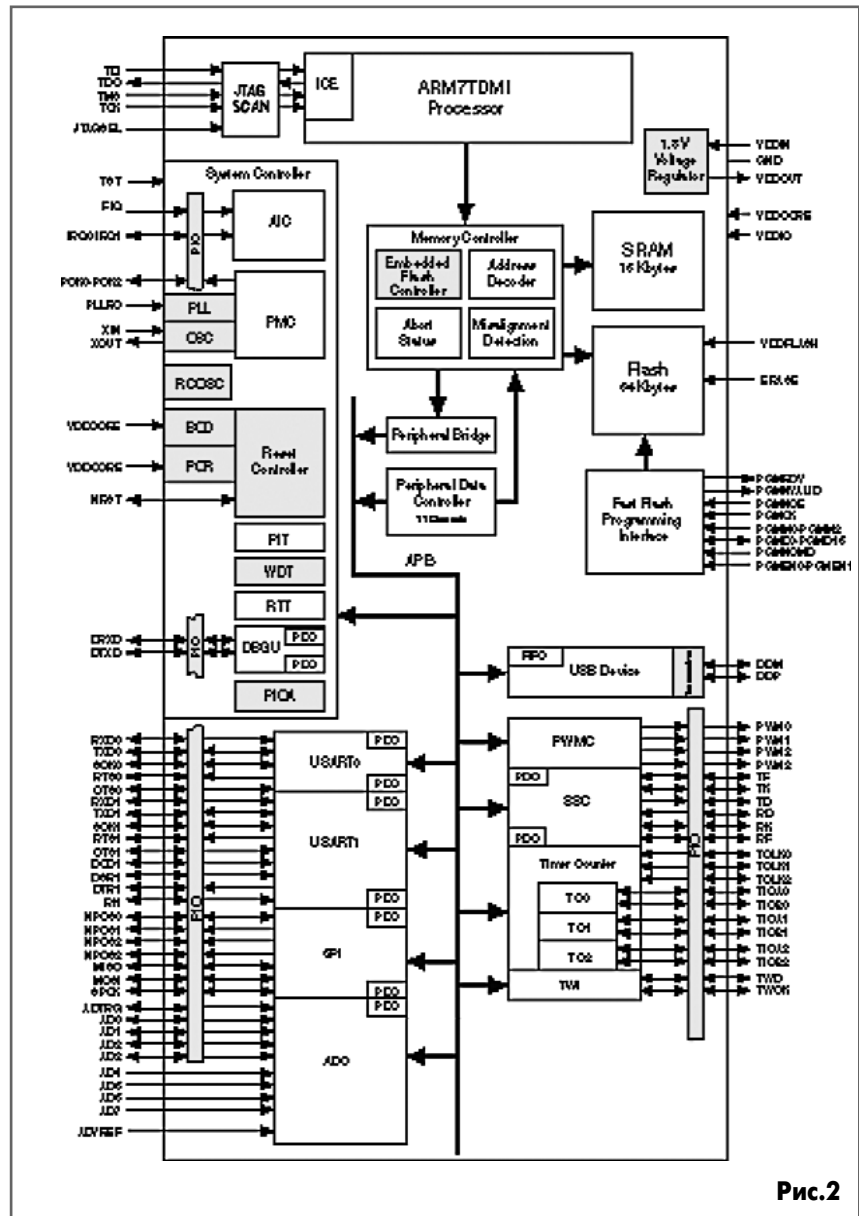
Операции установки и сброса битов не могут быть произведены с помощью единственной инструкции ARM. Они требуют выполнения операций в последовательности "чтение-модификация-запись". В случае различных задач, обслуживающих ту же самую периферию, битовые команды должны быть "атомарные" (неделяющиеся). Это подразумевает маскировку прерываний во время операции "чтение-модификация-запись". Два виртуальных регистра, один для установки (Enable), а другой для сброса (Disable) битов в регистре, позволяют модифицировать данные с помощью единственной резервной инструкции (рис.3). Так как инструкции "атомарные", в процессоре ARM больше нет потребности маскировать прерывание.

*Обработка битов на уровне "железа"*  
 Когда "железо" не обеспечивает обработку битов

```
MRS r0, CPSR
ORR r0, r0, #1_BIT:OR:F_BIT
MSR CPSR_c, r0
```

```
; Read/Modify/Write the USART0 Interrupt Mask
LDR r0, =US0_BASE
LDR r1, [r0, #US_IMR]
ORR M,r1, #&80
STR r1, [r0, #US_IMR]
```

```
; Re-enable Interrupts (I & F) at processor level
MRS r0, CPSR
BIC r0, r0, #1_BIT:OR:F_BIT
MSR CPSR_c, r0
```



Когда обработка битов происходит на уровне “железа”

```

; Disable Interrupts (I & F) at processor level
LDR r0, =US0_BASE
MOV r1, #&80
STR M, [r0, #US_IER]
    
```

Поддержка постоянной скорости передачи данных на периферии требует своевременного ответа от процессора. DMA-контроллер периферии снимает это ограничение. Вместо ЦПУ, обрабатывающего данные бит за битом, DMA преобразует блок данных без вмешательства ЦПУ. Единственное прерывание генерируется в конце обработки блока, исключая потребность в опросе периферии. Механизм двойного указания может автоматически связывать преобразуемые блоки, что позволяет избежать переконфигурации указателей критических периодов времени.

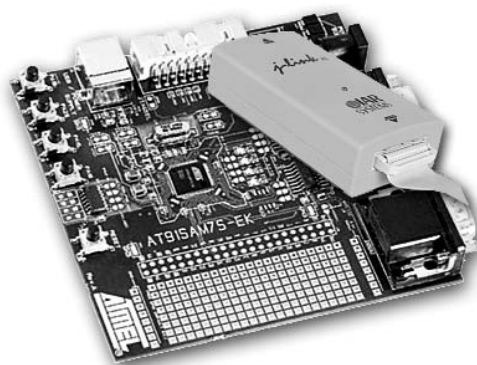
**Упрощение перехода**

Чтобы усилить переход к потреблению дешевых 32-битных микроконтроллеров ARM, необходимо облегчить перенесение существующего программного обеспечения. Упрощение модели программирования устройств, оптимизированной для языка “С”, предложение мощных инструментов отладки и поддержки для 32-битного микроконтроллера на устоявшихся 8-битных средствах – вот ключевые задачи, решение которых позволит сократить путь к новому процессору.

Всесторонняя и обособленная модель программирования для встроенной периферии по целому семейству микроконтроллеров – это основа для упрощения перехода. DMA-контроллер, предназначенный для управления переноса данных на периферии к памяти и от нее, плотно интегрирован в пространство периферийной памяти, что существенно уменьшает программное обеспечение высокого уровня. Внедрение примеров построения схем и периферийных драйверов вместе с исходным кодом ускорит процесс обучения и позволит пользователю быстро освоить современный процессор. Развернутое предложение операционных систем и программного обеспечения в IP-приложениях доступно для процессора ARM7. Вместо переделки стандартных промышленных протоколов клиент должен решить их приобрести. Наконец, быстрый рост сети консультантов по микроконтроллерам ARM может помочь сомневающимся клиентам поглощать временно возникающую перегрузку предложения в течение процесса перехода.

Качество инструментов отладки критически важно для разработчика программного обеспечения для обеспечения ускорения процесса перехода и верификации программного обеспечения. Потребление рынком полномасштабных эмуляторов со способностью проверки цепей уменьшилось из-за их дороговизны и роста задержки от момента готовности очередного микроконтроллера до создания его эмулятора. Встроенная способность проверки цепей требует большого количества выводов, чтобы заполнить требуемый диапазон проверок, что несовместимо с дешевыми устройствами. Единственная альтернатива – это отказаться от этой функции устройства при отладке.

Интерфейсы “эмуляции внутри цепи” с поддержкой контрольных точек оборудования, обеспечивают полный доступ к регистрам процессора и внутреннему пространству памяти. Они являются также интерфейсами для отладчика для управляемой трассировки программного обеспечения. Сегодня они обеспечивают лучшее решение в отношении качество/стоимость отладки. Следование инструкции по настройке симулятора позволяет программисту поднять уровень качества программ-



**Рис.4**

ного обеспечения по отладке на оборудовании, что вообще сокращает время внедрения продукта (рис.4).

В дополнение к порту отладки микроконтроллера, обвязка на чипе может обеспечить процесс развития. Неупорядоченный доступ к данным затруднен, если монитор на чипе не опознает их и производит аварийное прекращение работы процессора. Когда процессор остановлен в режиме отладки, имеется высокий риск того, что произойдет переполнение встроенного таймера “Watchdog”. Это может быть предотвращено, если “Watchdog” автоматически останавливается, когда процессор находится в режиме отладки. Периферийные устройства также могут производить ошибочные запросы прерывания в течение отладки и должны быть отфильтрованы.

Лучший ответ на угрозу ошибки в последнюю минуту – это флэш-память для хранения программы. Наличие флэш-памяти предполагает гибкость в изменении программного обеспечения на заключительной стадии разработки без лихорадочного напряжения производственных процессов.

**Заключение**

Переход 8-битных микроконтроллеров с 32-битным не только вопрос стоимости устройства. Уровень интеграции, достигнутый на 8-битных микроконтроллерах в течение последних лет, должен быть оставлен и развит, уровень характеристик в реальном масштабе времени возрос, а диапазон достигнутых объемов памяти нужно сохранить. Современное развитие производственных технологий позволяет 32-битным микроконтроллерам соревноваться с 8-битными приложениями в идентичных приложениях. Предложение знакомых инструментов разработки и продвинутой отладки облегчает переход к 32-битному микроконтроллеру. Кроме того, установка на предпочтение к оборудованию вместо разработки программного обеспечения упрощает программирование устройства.

# STMicroelectronics расширяет семейство микроконтроллеров с ядром 8051

*В.П. Олейник, фирма "СЭА", г. Киев*

*(Окончание. Начало см. в ПК 4, 5/2005)*

Приборы uPSD325X располагают двумя последовательными I<sup>2</sup>C каналами, каждый из которых поддерживает двухпроводную шину I<sup>2</sup>C, состоящую из линии данных (SDAx) и линии сигнала тактирования (SCLx), предназначенные для организации:

- последовательного канала DDC протокола – линии SDA1 и SCL1;
- последовательного канала обычного интерфейса I<sup>2</sup>C – линии SDA2 и SCL2.

Оба канала могут работать на выход по портам (порт 4 выходы 0 и 1 – линии SDA1 и SCL1, порт 3 выходы 6 и 7 – линии SDA2 и SCL2) – **рис.4**.

Система уникальна, поскольку пересылка данных, формирование сигнала синхронизации, распознавание адресов и арбитраж управления шиной – все управляется аппаратными средствами. Последовательный I/O I<sup>2</sup>C выполняет полностью автономную обработку байтов и работает в 4 режимах: ведущего передатчика и ведущего приемника, ведомого передатчика и ведомого приемника. Работа в этих четырех режимах организуется следующими регистрами специальных функций (SFR):

- SxCON – управляет обработкой байтов, работой в указанных четырех режимах, в режиме ведущего задает битами CR0~CR2 частоту тактирования;
- SxSTA – значения флагов данного регистра состояния могут быть использованы для запуска различных подпрограмм обслуживания, чем сокращается время ответа программного обеспечения и, следовательно, самой шины I<sup>2</sup>C;
- SxDAT – регистр сдвига данных, как передаваемых, так и принимаемых; первым принимается или передается MSB;
- SxADR – регистр адреса ведомого; распознавание адреса ведомого выполняется встроенными аппаратными средствами.

Кроме того, I<sup>2</sup>C-модуль оснащен регистрами детектирования времени удержания старта/останова и тактирования системы (S1SETUP и S2SETUP), обеспечивающими обнаружения момента старта/останова и возможность работы в широком диапазоне частот тактирования MCU.

Канал отображаемых данных (Display Data Channel – DDC) предназначен для пересылки данных, отображаемых на мониторах, проекторах и в TV применениях. Особенности канала являются:

- Совместимость с VESA-стандартами DDC1 и DDC2B;
- Встроенная SRAM, объемом 256 байтов данных DDC; за загрузку данных DDC в SRAM отвечает ядро 8032;
- Полностью автоматическая работа в режимах DDC1 и DDC2B;
- Работа канала DDC только в режиме ведомого;
- Возможность программного прерывания;
- Детектирование типа головной системы. Процедура де-

тактирования соответствует спецификацией канала данных отображения мониторов VESA (VESA Monitor Display Data Channel – DDC).

Основой модуля DDC (**рис.5**) являются интерфейс I<sup>2</sup>C и SRAM хранения данных DDC, что исключает потребность во внешней DDC PROM. Стандартные DDC сигналы интерфейса могут быть направлены к выводам порта 4(V<sub>SYNC</sub> (P4.2), SDA (P4.0) и SCL (P4.1)).

DDC интерфейс обслуживается восемью регистрами специальных функций (SFR):

- RAMBUF, DDCCON, DDCADR, DDCDAT – регистры собственно DDC.

- S1CON, S1STA, S1DAT, S1ADR – регистры интерфейса I<sup>2</sup>C, те же самые, что и используемые в шине I<sup>2</sup>C.

- Регистр DDCDAT – 8-разрядный регистр передаваемых в DDC1 протоколе данных, поступающих из буфера RAMBUF. Регистр DDCADR – 8-разрядный регистр указатель адреса с возможностью пост-инкремента. После каждого обращения к регистру RAMBUF (как программными средствами, так и аппаратными средствами DDC1 интерфейса), содержимое этого регистра увеличивается на единицу. Это происходит при работе в обоих протоколах, как в DDC1, так и в DDC2 (DDC2B, DDC2B + и DDC2AB). В регистре управления DDCCON битом Mode задается режим работы (DDC1 или DDC2B), бит SWENB, в зависимости от установленного режима, разрешает прерывание MCU для загрузки следующего байта передаваемых данных, бит DDC\_AX определяет адресацию в режиме DDC2B, биты DDC1\_Int и DDC1EN определяют работу прерываний в режиме DDC1, бит SWHINT устанавливается аппаратно при переключении DDC из режима DDC1 в режим DDC2b, разрешая прием ожидаемого прерывания. Битом EX\_DAT определяется используемый в SRAM объем (128 или 256 байтов).

Протокол DDC1 является интерфейсом точка-точка, и при работе в этом протоколе монитор всегда находится в режиме "только передача". Протокол DDC2B разработан на основе интерфейса I<sup>2</sup>C фирмы Philips. Тем не менее, на уровне DDC2B, головной PC зафиксирован как ведущий, а к монитору всегда обращаются как к ведомому. И ведущий, и ведомый могут работать как передатчик или приемник, но задание режима определяет ведущее устройство. В этом протоколе используется указатель адреса. Структура интерфейса DDC показана на **рис.6**.

Аппаратные средства USB обеспечивают следующие характеристики:

- Соответствуют спецификации USB Rev. 1.1;
- Располагают встроенным SIE (механизм последовательного интерфейса), памятью FIFO и приемопередатчиком;
- Работают на малой скорости (1,5 Мбит/с);
- Поддерживают управление конечной точкой 0 и прерыва-

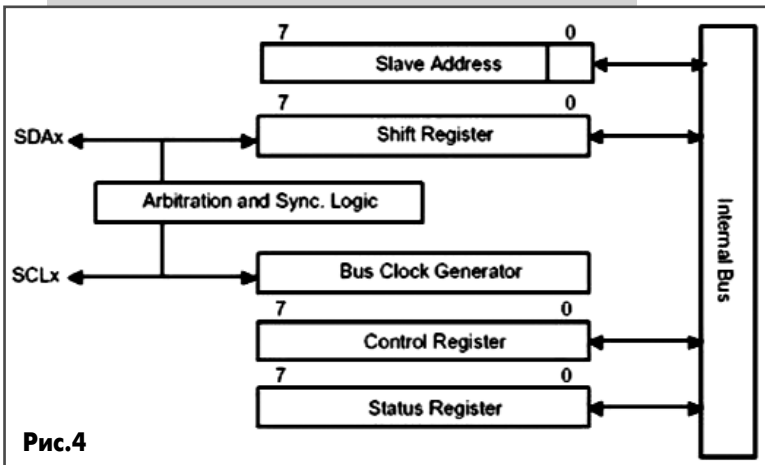


Рис.4

ниями конечных точек 1 и 2;

- Частота тактирования USB должна быть 6 МГц (необходимо, чтобы частота тактирования MCU была 12, 24 или 36 МГц).

Внешний аналоговый интерфейс – обычный встроенный приемопередатчик USB. Это сделано с тем, чтобы для интерфейса с физическим уровнем USB можно было использовать уровни напряжения равные  $V_{DD}$  стандартной логики.

Блок SIE – цифровой интерфейс (digital-front-end) модуля USB. Этот блок восстанавливает сигнал тактирования 1,5 МГц, детектирует слово синхронизации USB, обрабатывает все USB-протоколы низкого уровня и выполняет контроль за ошибками. Схема восстановления тактирования битов восстанавливает тактовый сигнал из входящего потока данных USB и способна отслеживать джиттер и уход частоты согласно USB-спецификациям. Кроме того, SIE преобразует электрические сигналы USB в данные или сигналы, в зависимости от адреса устройства USB и оконечной точки USB. В соответствии с адресом, данные USB направляются к адресованной оконечной точке интерфейса SIE. Передаваемые данные от этих аппаратных средств должны быть управляющего типа или прерыванием.

Адрес USB устройства и разрешение оконечных точек программируются в заголовке конфигурации SIE. Блок USB управляется посредством семи регистров, расположенных в области SFR:

- UADR – регистр адреса USB. Разрешает работу USB и задает адрес USB устройства;
  - UCON0 и UCON1 – регистры управления оконечными точками USB. Битами регистров; разрешаются прием и передача, определяется количество передаваемых данных и пр.;
  - UCON2 – регистр управления USB. Разрешает и управляет принудительной остановкой оконечных точек 1 и 2;
  - UIEN и UISTA – регистры соответственно разрешения прерывания и состояния прерывания;
  - USTA – регистр состояния оконечной точки 0.
- Кроме указанных регистров управления в работе модуля USB задействованы еще три регистра:
- Регистр передачи данных USB конечной точки 0

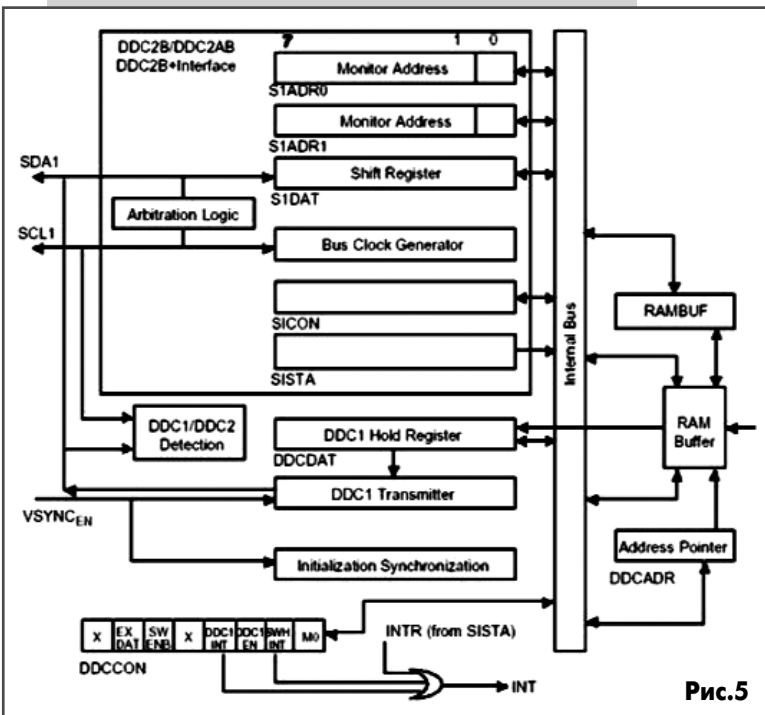


Рис.5

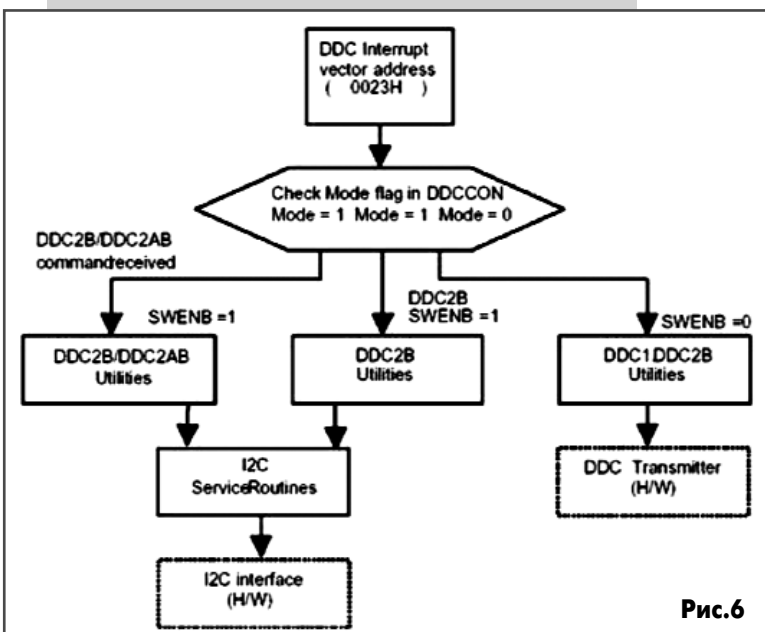


Рис.6

Таблица 5

Источник	Уровни приоритета
Внешнее прерывание Int0	0 (самый высокий)
Второй USART	1
Таймер 0	2
Интерфейс I <sup>2</sup> C	3
Внешнее прерывание Int1 (прерывание по ADC)	4
DDC	5
Таймер 1	6
USB	7
Первый USART	8
Таймер 2+EXF2	9 (самый низкий)



(UDT0);

- Регистр приема данных USB конечной точки 0 (UDRO);
- Регистр передачи данных USB конечной точки 1(UDT1).

По адресу E1h расположен 8-разрядный регистр предварительного делителя для USB (USCL). USCL должен быть загружен значением, обеспечивающим частоту тактирования USB в 6 МГц, рассчитываемую по формуле:

Входная частота тактирования USB =  $(F_{OSC}/2) / (\text{значение регистра предварительного делителя} + 1)$ ,

где Fosc – входная частота тактирования MCU.

**Примечание.** USB работает с частотами тактирования MCU только 12, 24 или 36 МГц. Значения предварительного делителя для этих частот – 0, 1, и 2.

Организация в модуле MCU дополнительной периферии привела к увеличению источников запросов прерываний. В приборах серии uPSD325X теперь их насчитывается 10:

- внешнее прерывание INT0;
- прерывание по USART 2;
- прерывание по таймеру 0;
- прерывание по I<sup>2</sup>C;
- внешнее прерывание INT1 (или прерывание по ADC);
- прерывание по DDC;
- прерывание по таймеру 1;
- прерывание по USB;
- прерывание по USART;
- прерывание по таймеру 2.

Общая организация и выполнение прерываний аналогичны прерываниям 8032, в том числе и последовательность опроса при приеме прерываний с одинаковыми уровнями приоритета. Распределение уровней приоритета по периферийным функциям приведено в **табл. 5**.

Кроме крупных блоков в модуле организованы и супервизорные функции, отсутствующие в традиционной архитектуре 8032, но без которых не обходится ни один современный микроконтроллер. В приборах серии mPSD325X реализованы четыре способа организации сброса и иницирования прибора:

- через вывод входа внешнего сброса;
- встроенным блоком LVR;
- сигналингом сброса на USB-шине;
- посредством сторожевого таймера.

Каждый источник сброса приводит к формированию активного сигнала внутреннего сброса микроконтроллерной системы в начальное состояние. CPU отвечает на этот сигнал выполнением процедуры внутреннего сброса и устанавливает внутренние регистры в определенное состояние. Этот сигнал внутреннего сброса, активный низким уровнем, поступает также на и модуль PSD.

Схема LVR формирует сигнал внутреннего сброса при снижении напряжения питания V<sub>DD</sub> ниже порога сброса (4 ± 0,25 В – при напряже-

нии питания 5 В и 2,5 ± 0,2 В – при напряжении питания 3,3 В). Схема LVR обеспечивает гистерезис порядка 0,1 В и задержку подавления шума в 1 мс. После восстановления напряжения V<sub>DD</sub> до уровня выше порога сброса, сигнал RESET# останется действительным в течение 10 мс, прежде чем будет снят. При начальной подаче питания схема LVR разрешена (по умолчанию), но впоследствии может быть запрещена битом LVREN регистра PCON. Схема LVR продолжает работать и в режиме Idle и в режиме Power-down.

Сторожевой таймер (WDT) состоит из 22-разрядного счетчика, бита сброса по сторожевому таймеру (WDRST) регистра SFR и регистра ключа сторожевого таймера (WDKEY).

Переполнение 22-разрядного счетчика происходит при достижении значения 4194304 (3FFFFFFh). Приращение сторожевого таймера происходит с каждым машинным циклом. Таким образом, пользователь должен сбрасывать сторожевой таймер по крайней мере каждые 4194304 машинных цикла (1,258 секунды при 40 МГц). Для сброса сторожевого таймера пользователь должен записать в регистр WDRST значение, находящееся между 00h и 7Eh. Значение, записываемое в WDRST, загружается в 7 старших разрядов 22-разрядного счетчика. Этим пользователю предоставляется возможность достаточно гибко управлять установкой начального значения счетчика, задавая длительность периода срабатывания сторожевого таймера.

Запись в WDRST состояния 00h очищает счетчик. Сторожевой таймер управляется регистром ключа сторожевого таймера WDKEY. Сторожевой таймер блокирует только значение 01010101 (=55h). Остальные сочетания битов оставляют сторожевой таймер разрешенным.

В режиме Idle сторожевой таймер и схема формирования сигнала сброса остаются активными.

Модуль PSD-приборов серии mPSD325X содержит необходимую для работы ядра 8032 конфигурируемую память программ и данных. Кроме того, модуль PSD располагает собственным набором портов I/O и PLD с набором макроячеек, обеспечивающих реализацию логики общего назначения. Архитектура портов A, B, C, и D – программируемых портов I/O общего назначения, отличается от архитектуры портов I/O модуля MCU. Модуль PSD связывается с модулем MCU посредством внутренней шины адреса и данных (A0–A15, D0–D7) и сигналов управления (RD#, WR#, PSEN#, ALE, RESET#). Пользователь задает конфигурацию PLD декодирования в пакете разработки PSDsoft и может отображать ресурсы модуля PSD в любом пространстве адресов программ или данных.

#### Функциональные возможности модуля PSD

- Flash-память емкостью 1 или 2 Мбит. Это основная Flash-память, разделенная на восемь блоков одинакового объема, к которым можно обращаться по задаваемым пользователем адресам.

- Вторичная (загрузочная) Flash-память емкостью 256 кбит. Вторичная память разделена на четыре блока равного объема, к которым можно обращаться по задаваемым пользователем адресам. Вторичная память обеспечивает возможность одновременного выполнения кода и модифицирования основной Flash-памяти.

- SRAM емкостью 256 кбит. Содержимое SRAM может быть защищено от потери питания подключением внешней батареи поддержки.

- Комплексная PLD (CPLD) с 16 макроячейками выхода (OMC) и 24 макроячейками входа (IMC). CPLD может быть использована для эффективной реализации различных логических функций внутреннего и внешнего управления. Примерами такой логики могут быть: конечные автоматы, загружаемые регистры сдвига, загружаемые счетчики, “склеивающая” логика и пр.

- PLD-декодирования (DPLD), декодирующая адрес для выбора блоков памяти в модуле PSD.

- Конфигурируемые порты I/O (порты A, B, C и D) которые могут быть использованы для выполнения следующих функций:

- входы/выходы MCU;
- входы/выходы PLD;
- выходы зафиксированных адресов MCU;
- I/O специальных функций;
- порты I/O могут быть конфигурированы как выходы с открытым стоком.

- Встроенный JTAG последовательный порт обеспечивает полное внутрисистемное программирование всего прибора (ISP). Посредством этого пор-

Таблица 6

	STMicroelectronics			Atmel	MicroChip	Atmel	Philips	Dallas/Maxim
	uPSD3234A	uPSD3234B	uPSD3233B	ATmega103	PIC16F6720	T89C51RD2	P89C666	DS89C420
Основная Flash, байтов	256 К	256 К	128 К	128 К	128 К	64 К	64 К	64 К
Вторичная память, байтов	32 К Flash	32 К Flash	32 К Flash	4 К EEPROM	1 К EEPROM	2 К EEPROM	1 К ROM	2 К ROM
SRAM, байтов	8 К	8 К	8 К	4 К	4 К	1 К	8 К	1 К
Программируемая логика	Есть	Есть	Есть	-	-	-	-	-
ISP	JTAG	JTAG	JTAG	SPI	2 Wire	UART	UART	UART
IAP	USB, UART, I <sup>2</sup> C	UART, I <sup>2</sup> C	UART, I <sup>2</sup> C	SPI, UART	UART	UART	UART	UART
USB	Есть	-	-	-	-	-	-	-
ADC	4 канала	4 канала	4 канала	8 каналов	12 каналов	-	-	-
UART	2	2	2	1	2	1	1	2
PWM	5	5	5	4	5	5	-	-
GPIO	До 50	До 50	До 50	До 48	До 52	До 32	До 32	До 32
DDC	Есть	Есть	Есть	-	-	-	-	-
WDT/Vcc Mon	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Интерфейс внешнего MCU	Есть	Есть, корпус 80 выв	Есть, корпус 80 выв	Есть	-	Есть	Есть	Есть
Стоимость	\$\$\$	\$\$	\$	\$\$\$	\$\$\$	\$\$	\$\$\$\$	\$\$\$

та можно запрограммировать полностью пустой прибор, как в условиях производства, так и в условиях эксплуатации.

- Внутренний регистр страниц, позволяющий расширить адресное пространство модуля MCU 8032 в 256 раз.

- Встроенный программируемый модуль управления питанием (PMU), поддерживающий режим энергосбережения Power-down. PMU может обнаружить отсутствие активных действий ядра 8032 и автоматически перевести модуль PSD в режим Power-down.

Циклы стирания/записи:

- Flash-память – минимум 100000 циклов;
- PLD – минимум 1000 циклов;
- сохранность данных – минимум 15 лет (для основной и вторичной Flash-памяти, PLD и битов конфигурации).

Сигналами JTAG на порте С весь модуль PSD может быть запрограммирован или очищен без задействования MCU. Такая возможность очень удобна на этапе разработки и, кроме того, позволяет программировать законченное устройство (систему) на последнем этапе производства, что исключает воздействие температуры пайки на записанные в память данные. Кроме того, основная Flash-память может быть внутрисистемно запрограммирована и путем выполнения микроконтроллером алгоритма программирования, записанного во вторичную Flash-память или SRAM, что позволяет модифицировать код программы в условиях эксплуатации, используя любой из возможных каналов связи. Вторичная память тоже может быть запрограммирована тем же самым способом с выполнением алгоритма программирования из основной Flash-памяти. PLD (программируемая матрица) или другие конфигурируемые блоки модуля PSD могут быть запрограммированы через JTAG-порт или программатором. Отметим, что модуль PSD приборов се-

рии uPSD325X практически аналогичен прибору PSD серии PSD813F2.

**Практическая реализация**

В табл.6 приведены характеристики микроконтроллеров различных фирм производителей и их стоимость. Стоит обратить внимание на нижнюю строку таблицы, качественно представляющую соотношение цен указанных в таблице микроконтроллеров. Сама фирма STMicroelectronics утверждает, что стоимость одного микроконтроллера семейства uPSD32xx как минимум на \$1 меньше, чем стоимость микроконтроллера класса 8051 с самым большим, из имеющихся на рынке, объемом памяти. Напомню, что идеология PSD добавляет микроконтроллерам семейства uPSD3xxx дополнительные возможности, которых нет у традиционных 8-разрядных микроконтроллеров.

Разработчику предлагается очень широкий ассортимент отладочных средств для микроконтроллеров семейства uPSD3XX. Поскольку большинство микроконтроллеров имеют встроенную флэш-память большого объема (до 256 Кб), возможна отладка непосредственно на плате изделия. Это всевозможные эмуляторы, стартовые комплекты, оценочные платы, Си-компиляторы, программное обеспечение, программаторы.

Более подробную информацию можно найти на следующих страничках:

Документация

<http://www.st.com/stonline/bin/sftab?db=rosetta&type=&table=451>.

Отладочные средства – <http://psmdev.st.com>.

Микроконтроллеры серии uPSD3XX и отладочные средства можно заказать в офисе “СЭА”, тел. (044) 575-94-00, e-mail: info@sea.com.ua, <http://www.sea.com.ua>.

# Средства разработки микроконтроллеров семейства uPSD3XXX от STMicroelectronics

В.П. Олейник, фирма "СЭА", г. Киев

## Введение

Разработчики систем на базе 8-, 16-разрядных микроконтроллеров не часто сталкиваются с конфигурированием программируемых логических матриц. Специалисты фирмы STMicroelectronics, учитывая такую возможность, предложили пакет программных средств разработки PSDsoft Express, работающий в среде Windows (95, 98, NT). С помощью этого пакета конфигурирование PSD прибора, встроенного в выбранный микроконтроллер семейства uPSD3XXX, распределение памяти, организация I/O – все необходимые функции реализуются методом "Point & Click" (ближе всего по смыслу – "выдели и подключи"), и, по утверждению специалистов фирмы, время разработки законченной системы на основе микроконтроллеров семейства uPSD3XXX может существенно сократиться. В данной статье представлен пакет программных средств разработки PSDsoft Express и упомянуты некоторые аппаратные средства разработки.

## Основные возможности пакета PSDsoft Express

- Работа в среде операционных систем Windows (95, 98, 2000, NT) практически на любом современном персональном компьютере.
- Пошаговый процесс разработки, позволяющий методом "выдели и подключи" (Point@Click) быстро разработать встраиваемую микроконтроллерную систему с возможностями ISP/IAP программирования.
- Поддержка интегрированным окружением средств разработки (IDE) фирмы Keil Software и внутрисхемным эмулятором фирмы Nohau.
- Наличие шаблонов конфигураций типовых PSD и PSD приборов.
- Наличие примеров проектов и модулей программных средств для USB, I2C, UART, PWM, ADC, LCD.

- Поддержка недорогими комплектами разработчика PSD и PSD, работа с программаторами как фирмы STMicroelectronics (PSDpro), так и программаторами третьих поставщиков.

## Семь простых шагов проектирования в PSDsoft Express

Алгоритм разработки с использованием пакета PSDsoft Express показан на **рис.1**.

- **шаг первый** – оформление проекта;
- **шаг второй** – выбор PSD прибора и MCU/DSP, или микроконтроллера PSD;
- **шаг третий** – задание функций узлам и выводам I/O;
- **шаг четвертый** – задание карты адресов;
- **шаг пятый** – перенос конфигурации на "кремний" (согласование данных конфигурации с аппаратными средствами самого прибора);
- **шаг шестой** – совмещение кодов программы MCU с конфигурацией PSD;
- **шаг седьмой** – программирование, посредством кабеля FlashLINK, в течение нескольких секунд.

Эти семь шагов и представляет основное окно PSDsoft Express, – окно Design Flow (**рис.2**).

В процессе разработки проекта вид этого окна будет изменяться. Так, светлое поле обозначает допустимый в данный момент процесс, серое поле с серой тенью показывает, что указываемый полем процесс не может быть вызван до завершения предшествующего шага, красная тень укажет на следующий возможный процесс.

В окне Design Flow показаны три недоступных снаружи поля. Эти поля ("Your Application C Code or Assembly", "Editor, Compiler, Linker, Debugger" и "3rd Party Programmers") отражают те процессы, которые являются частью проекта, но не поддерживаются PSDsoft Express.

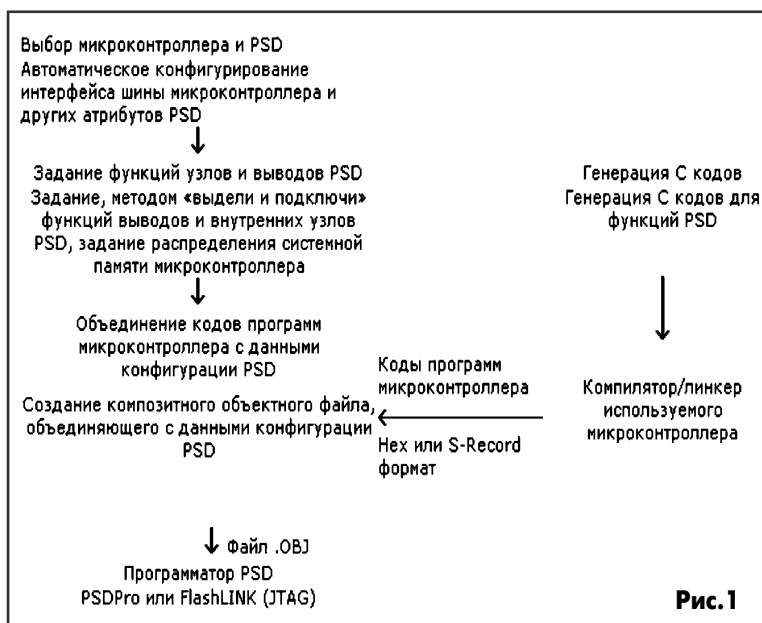


Рис.1

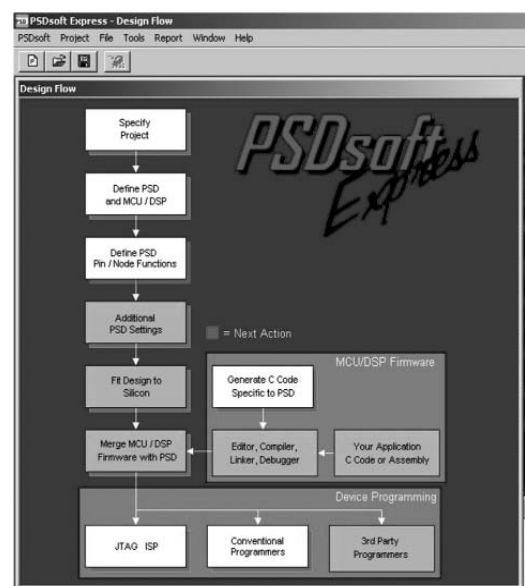


Рис.2

Хотя через весь проект можно пройти, используя только Design Flow, меню окна предоставляет некоторые дополнительные возможности.

- Пункты меню "PSDsoft" точно совпадают с тем, что обеспечивает Design Flow (за исключением "Exit PSDsoft Express").
- Пункты меню "Project" в основном очевидны ("Create", "Open", "Save As", "Delete" и "Close"), тогда как:
  - "Clean-Up" – позволяет избавиться от сгенерированных PSDsoft Express не существенных файлов;
  - "About..." – выдает основные и ряд других деталей проекта;
  - "Preferences" – позволяет разрешать или запрещать дополнительные функции PSDsoft Express.

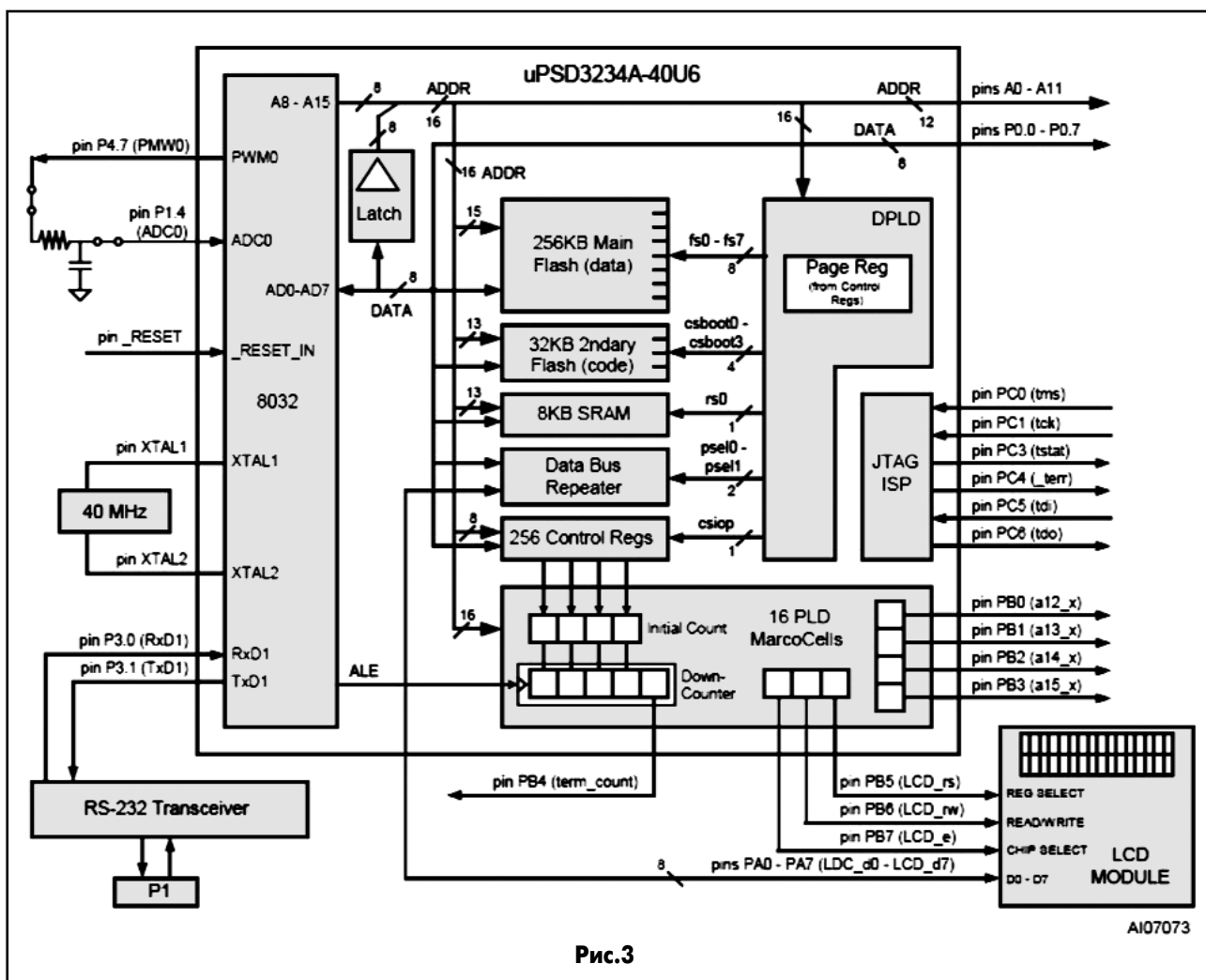
**Что же это за дополнительные функции?** Наиболее важными из них, пожалуй, являются:

- "Enable HDL Assistant:" – при включенной опции по щелчку на поле Edit/Add Logic Statements в Design Flow открывается окно, которое позволяет проверять ключевые слова и синтаксис ABEL и просматривать реализацию некоторой логики;
- "Enable ABEL-HDL messages to log file:" – выводит в log-файл ошибки и сообщения, открывающиеся, обычно, в нижней части экрана;
- "Enable ABEL equations editing capability:" – при включенной опции в Design Flow выводится поле Edit/Add Logic Statements.
- Меню "File", располагающееся после меню "Project", содержит привычные для пользователей Windows стандартные функции работы с файлами.
- Следующее меню – "Report", запускает формирование следующих отчетов:
  - "Device Configuration" – показывает конфигурацию исполь-

зуемого PSD прибора;

- "Design Assistant Summary" – отображает заданные в Design Assistant выводы и выражения (это тот же самый отчет, который можно увидеть, щелкнув кнопку "View" на любом экране Design Assistant);
  - "Fitter" – показывает отображение проекта в "кремнии" (в аппаратных средствах) PSD;
  - "Memory Map" – дает полное отображение карты распределения памяти, включая выражения для внутренних и внешних сигналов выбора кристаллов;
  - "Address Translation" – показывает распределение карты памяти используемого MCU /DSP по физическим адресам PSD и то, каким образом файлы микропрограмм MCU/DSP размещены в памяти PSD;
  - Функция "View Log File" может быть установлена или сброшена. При установленной функции каждое действие и связанная с ним ошибка (в случае ее возникновения) отображается в окне log файла, выводимого в нижней части экрана.
- Оставшиеся пункты меню достаточно просты и пояснений не требуют.

К положительному моменту работы создателей PSDsoft Express следует отнести то, что они постарались максимально облегчить конфигурирование PSD, как автономных, так и входящих в состав PSD. Другим плюсом является то, что они постарались в максимальной степени придерживаться принципа "делай как я": оснастили пакет набором шаблонов для типовых PSD/ PSD приборов, что позволяет получить готовый проект при минимальном объеме доработок, встроили примеры разработок и подготовили под них Application Notes. Так, в AN1560 опи-



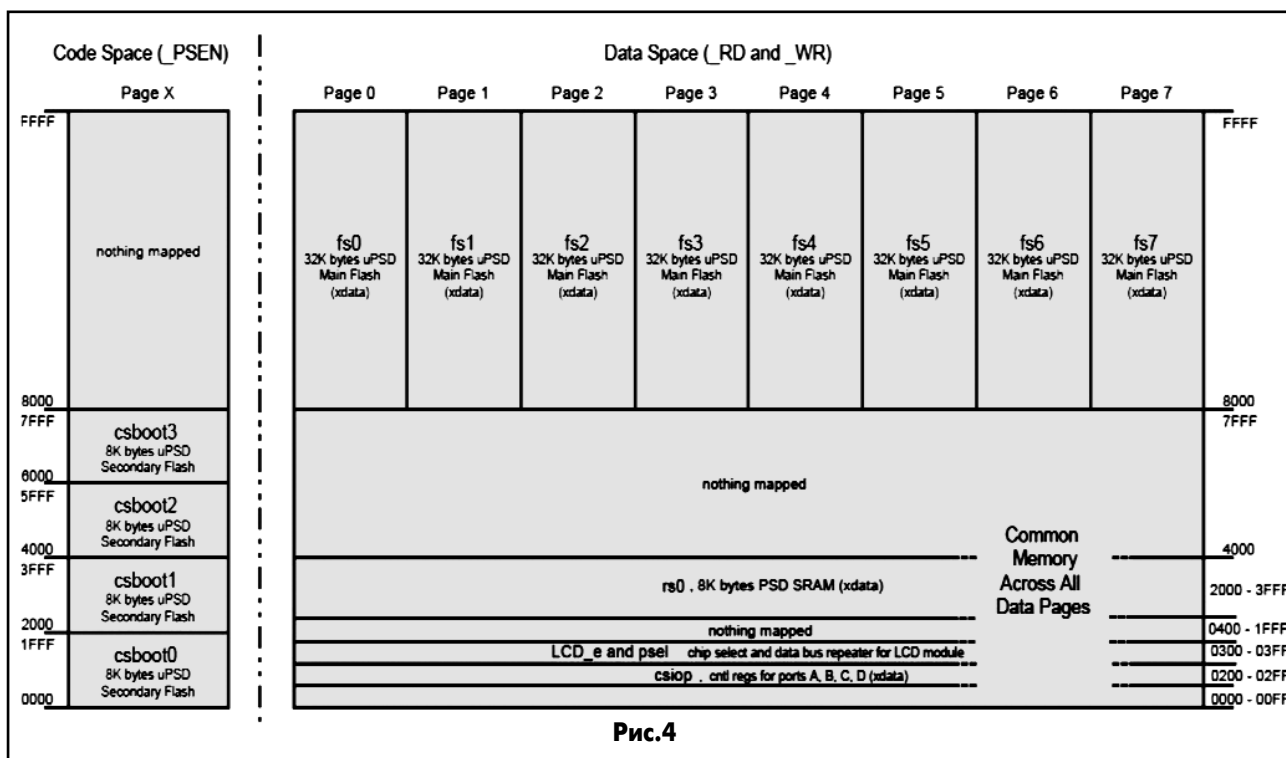


Рис.4

сывается разработка проекта на основе микроконтроллера PSD3243A-40U6, входящего в серию PSD3200, с использованием комплекта разработки DK3200.

Дальнейшее рассмотрение использования пакета PSDsoft Express в разработке проекта будем вести на основе этого Application Note, что, надеемся, послужит некоторой иллюстрацией самого процесса проектирования и подхода специалистов фирмы STMicroelectronics к оснащению своих приборов необходимыми средствами проектирования и дополнительными к ним материалами.

Пример проекта, рассматриваемого в упомянутом AN1560, представлен блок-схемой (рис.3) и картой памяти (рис.4). Основными компонентами схемы являются: прибор  $\mu$ PSD, модуль LCD и приемопередатчик RS-232. В проекте используются все 16 макроячеек PLD, Flash-память распределена по страницам, и сконфигурирован ряд интерфейсов 8032 (ADC, PWM, UART). Основную идею проекта разработчики видели в рассмотрении ряда аспектов проектирования системы на  $\mu$ PSD, которые обычный пользователь 8051 может не знать, в подсказке некоторых идей по использованию средств проектирования.

Выводимая PWM процессора 8032 циклическая последовательность импульсов, с медленно изменяющейся скважностью, поступает на RC-цепочку, преобразующую последовательность импульсов в также медленно изменяющееся (от 0 до 5 В) напряжение постоянного тока. Это напряжение поступает на вход аналого-цифрового преобразователя (ADC). Процессор 8032 выводит шестнадцатичный результат ADC преобразования на LCD-дисплей, что позволяет отслеживать результат преобразований.

Кроме того, в макроячейках PLD организован перезагружаемый 4-разрядный счетчик обратного счета. Процессор 8032 напрямую загружает начальное значение счета в четыре макроячейки. Это значение автоматически загружается в другие четыре макроячейки, на которых и создан собственно 4-разрядный счетчик обратного счета. Перезагрузка счетчика новым значением происходит при достижении счетчиком нулевого состояния. Момент достижения счетчиком нулевого состояния отмечается импульсом на выходной выводе  $\mu$ PSD. Счетчик тактируется сигналом ALE. Процессор 8032 в любой момент может загрузить произвольное значение счета, создав переменный делитель частоты сигнала ALE.

Еще четыре макроячейки используются для организации выхода четырех старших сигналов адреса процессора 8032. Расположенный в 80-выводном корпусе  $\mu$ PSD на выделенные выводы выдает сигналы только двенадцати младших разрядов адреса 8032. При необходимости выдавать внешние адреса большей разрядности, дополнительные разряды добавляются с использованием PLD.

Через порт A  $\mu$ PSD выводятся данные на модуль LCD, порт B используется для организации некоторой "склеивающей" логической схемы и для организации сигнала выбора "внешнего кристалла" LCD. В данном примере порт A работает в специальном режиме повторителя шины данных, называемом режимом I/O-периферии. Процессор 8032 будет пропускать данные через порт A только в определенном диапазоне адресов, задаваемом в PSDsoft Express.

Карта памяти показывает, что 32 Кбайта вторичной Flash-памяти используются для кодов процессора 8032 и 256 Кбайт основной Flash-памяти – для хранения данных процессора 8032. Условные обозначения fs0 ~ fs7, csboot0 ~ csboot3, rs0, csiop и psel, указанные на рис.3, относятся к соответствующим внутренним сегментам памяти  $\mu$ PSD. Основная Flash-память  $\mu$ PSD состоит из восьми сегментов по 32 Кбайта (fs0 ~ fs7), вторичная Flash-память  $\mu$ PSD состоит из четырех сегментов по 8 Кбайт (csboot0 ~ csboot3) и внутренняя SRAM  $\mu$ PSD рассматривается как один сегмент емкостью 8 Кбайт (rs0). Группа регистров управления  $\mu$ PSD, управляющих портами I/O A, B, C и D, находится в 256-байтовом пространстве адресов xdata, базовый адрес которого получил обозначение "csiop". В  $\mu$ PSD используется повторитель шины данных, разрешаемый в некотором интервале адресов, задаваемом psel.

На рис.4 показан также один сигнал выбора внешней памяти (LCD\_e) для модуля LCD. Данная карта памяти определена с использованием пакета программ разработки PSDsoft Express. Каждый сегмент памяти может быть расположен по любому адресу, обеспечиваемому множеством возможных схем распределения. Данная карта памяти является лишь одним из множества возможных распределений памяти и соответствует рассматриваемому в данном Application Note примеру. Примером подразумевается, что процессор 8032 "загружается" и выполняет код, полностью находящийся в пределах 32 Кбайтов пространства кодов вторичной Flash-памяти и, что 256 Кбайт ос-

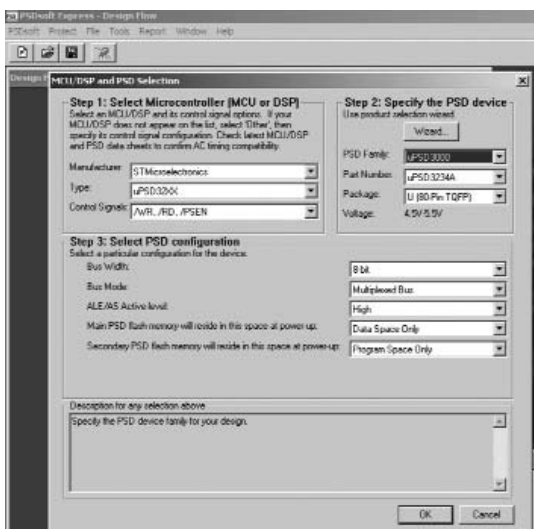


Рис.5

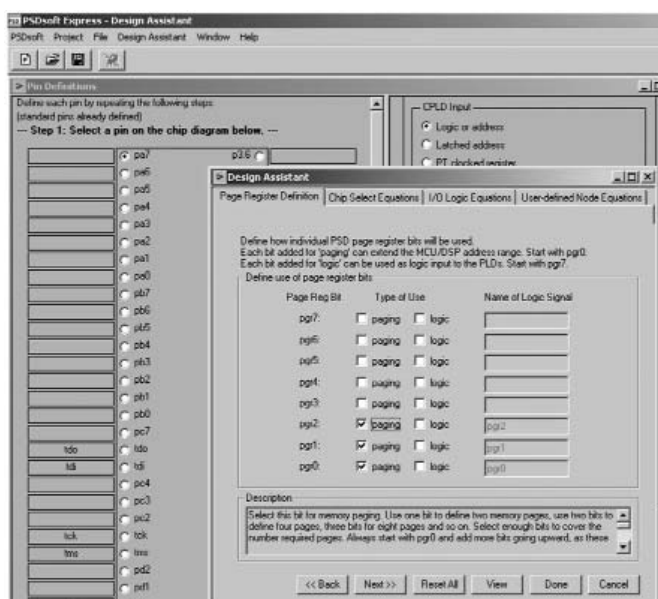


Рис.6

новой Flash-памяти будут использоваться только как память данных. Однако эта карта памяти может изменяться и разрастаться в связи с ростом потребностей проекта. Например, процессор 8032 может внутри блока регистров csior записать специальный регистр, обозначаемый VM, так, чтобы переклассифицировать основную Flash-память из пространства данных на пространство кодов.

После этого 8032 получит доступ к 256 Кбайтам Flash-памяти пространства кодов, простирающегося на восемь страниц области старших адресов (от 8000 по FFFF) и, кроме того, 8032 будет иметь доступ и к 32 Кбайтам Flash-памяти кодов в пространстве кодов младших адресов памяти (от 0 по 7FFF). В этот момент Flash-память в пространстве данных отсутствует.

При сбросе системы карта памяти вновь вернется к виду, показанному на рис.4. Во время работы процессор 8032 может обращаться к VM-регистру и выполнять над его содержимым некоторые манипуляции. Для установки, после включения питания, исходного состояния регистра VM используется PSDsoft.

Итак, известно, что собой представляет пример разработки. Теперь необходимо запустить PSDsoft Express, создать папку проекта и задать проекту имя. Непосредственно процесс разработки начинается со щелчка на поле "MCU/DSP and PSD Selection" окна Design Flow. В открывшемся окне (рис.5) в выпадающих списках выполняется необходимый выбор (сделанный выбор отражен на рисунке). По щелчку на ОК откроется окно "Design Parameters", в котором для данного случая нужно выбрать "Example Template". Здесь находится проект, соответствующий данно-

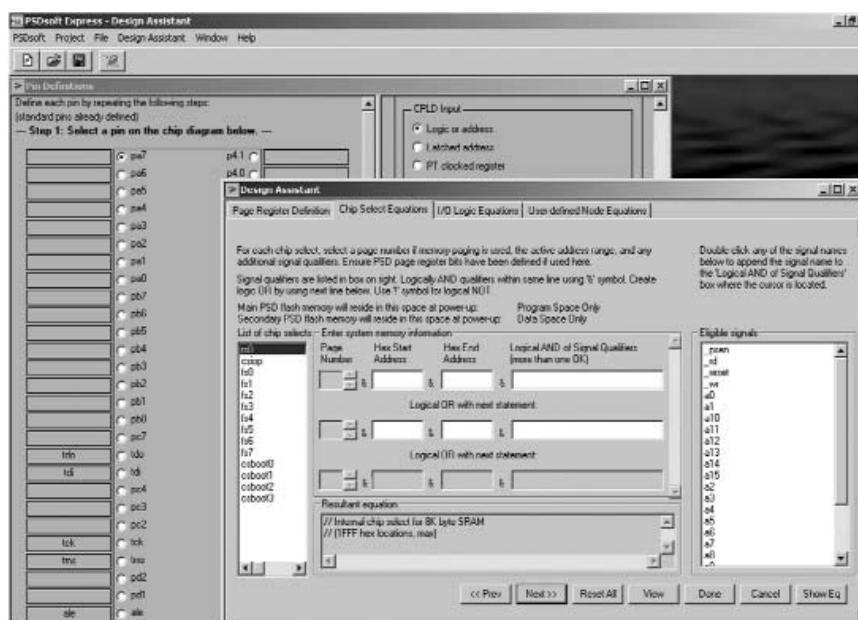


Рис.7

му Application Note и выполняемый с использованием комплекта разработки DK3200. Затем, по подсказке, выберите шаблон для DK3200.

В открывшемся по щелчку ОК окне Pin Definitions производится задание функций выводов. Для нашего примера функции выводов уже заданы. Можно пройти по выводу, щелкая на них, просмотреть их конфигурацию и то, как они соотносятся с рис.3. Отметим, что в данном примере используется 6-выводной JTAG-интерфейс, производимого которого почти на треть выше, чем у задаваемого по умолчанию стандартного 4-выводной JTAG. Два дополнительных вывода в 6-выводной конфигурации JTAG – это \_tstat и terr.

По щелчку на кнопке "Next" открывается окно Design Assistant на закладке, позволяющей распределить память по страницам ("Page Register Definition").

При распределении памяти необходимо определить диапазон адресов выбора кристаллов для каждого элемента памяти мPSD (внешних относительно ядра 8032). Внешними, относительно ядра 8032, являются четыре блока памяти: основная Flash-память, вторичная Flash-память, SRAM и регистры управления. К каждому из этих внешних блоков ядро 8032 обращается, посылая соответствующие адреса на PLD-декодирования (DPLD). Каждый из сегментов памяти имеет собственное имя выбора кристалла (например, fs3, csboot1, rs0, csior и т.д.), и выражения для этих сигналов выбора кристаллов, как и для сигналов выбора любого внешнего кристалла, задаются с использованием PSDsoft Express. Поскольку для данного проекта необходимо восемь страниц (или бан-

ков) памяти, как показано на рис.4, используются три бита регистра страниц (23=8), как показано на **рис.6**. Не задействованные биты регистра страниц могут быть использованы для других функций. Отметим, что используемые в распределении памяти биты регистра страниц должны быть младшими битами.

По щелчку на кнопке "Next" окна "Page Register Definition" открывается окно закладки задания сигналов выбора кристаллов ("Chip Select Equations"), в котором необходимо вводить начальные и конечные адреса диапазона действия этих сигналов. Так для сигнала rs0 (xdata SRAM, емкостью 8 Кбайт) введен диапазон адресов от 2000h по 3FFFh, диапазон адресов для каждого сигнала выбора страницы основной Flash-памяти (fs0 ~ fs7, номера страниц 0 ~ 7, соответственно) составляет от 8000h до FFFFh, диапазоны адресов сигналов выбора кристаллов, какого-либо из четырех сегментов вторичной Flash-памяти, занимают соответственно диапазоны: csboot0 – от 0000h до 1FFFh, csboot1 – от 2000h до 3FFFh, csboot2 – от 4000h до 5FFFh и csboot3 – от 6000h до 7FFFh. Отметим, что при выборе сигналов csbootx не будут отображаться номера страниц, поскольку вторичная Flash-память, как и SRAM, является общей, относительно всех страниц.

Имена дополнительных сигналов (управляющих сигналов ядра 8032: \_rd, \_wr, \_psen, ale) при задании внутренних (в мPSD) сигналов выбора кристаллов не используются, поскольку это будет реализовано на уровне кремния (при согласовании уровня данных конфигурации с уровнем аппаратных средств мPSD). По умолчанию SRAM всегда относится к пространству данных ядра 8032.

Для просмотра, что же получается в результате, в любое время можно щелкнуть кнопку "View". При этом появятся сведения о текущем состоянии проекта. Сигнал выбора кристалла csior (Chip Select I/O Port) обеспечивает обращение к пространству в 256 xdata регистров, используемых для управления портами A, B, C, D, регистром страниц, для управления питанием и другими функциями мPSD. В работе мPSD используется сорок из возможных 256 регистров (назначение регистров, смещения их адресов от базового адреса csior см. в Data Sheet). Для csior не следует задавать дополнительные определители сигналов и не допускается размещение csior на страницах памяти. Регистры csior должны быть размещены в xdata пространстве адресов.

При задании сигнала выбора кристалла LCD\_e потребовался несколько больший объем ввода. Так как это сигнал выбора внешнего кристалла – выбора модуля LCD, необходимо включить спецификаторы сигналов \_rd и \_wr. В данном проекте LCD\_e истинен (активен высоким уровнем) только когда ядро 8032 выводит адрес в диапазоне от 300h до 3Fh, AND истинен сигнал управления \_rd ядра 8032 и OR истинен сигнал управления \_wr ядра. Чтобы создать эту логическую схему, информация вводится так, как показано на **рис.7**. Поскольку сигналы \_rd и \_wr активны низким уровнем, то, когда они задаются как спецификаторы, используется логический оператор NOT (!). Спецификаторы сигналов можно добавлять, устанавливая курсор там, куда нужно ввести имя сигнала, и выполнив двойной щелчок кнопкой "мыши" на имени сигнала в списке рекоменду-

емых спецификаторов.

Все описанные выше операции были выполнены методом "выдели и подклочи" с минимальным вводом с клавиатуры.

После ввода логического выражения, методом "выдели и подклочи", Design Assistant (DA) в фоновом режиме, используя язык ABEL, формулирует HDL логические утверждения. DA создает также все утверждения объявлений в ABEL. Это существенно сокращает объем ввода с клавиатуры и снижает вероятность ошибок. В то же время, при реализации более сложных логических схем, PSDsoft позволяет редактировать утверждения ABEL вручную.

Так, в данном примере проекта предусмотрена организация четырех узлов (register – триггеров) для сохранения начального состояния 4-разрядного счетчика обратного счета и четырех дополнительных register, на которых должен быть создан сам 4-разрядный счетчик обратного счета (**рис.8**). Часть процедуры организации выполнена методом "выдели и подклочи", часть процедуры, касающаяся организации последовательности битов регистра и счетчика, выполнена в ручном режиме.

Сами узлы создаются в окне закладки "User Defined Node Equations". Вначале в открывшемся по щелчку на кнопке "Def Node..." окне "User Defined Node" задается имя узла и его тип (комбинаторный, D-register, J-K register и т.д.). В данном примере все восемь узлов типа D-register. У уже созданного узла можно определять, где вход (Input), где сигнал тактирования (Clock), сброс (Reset) или вход установки (Set), как показано на **рис.9**.

Отметим, что на всех восьми узлах отсутствуют определения входов – для узлов down\_count, входы определены в ABEL-файле, для узлов init\_count логические входы (или вход тактирования) не определены потому, что ядро 8032 будет загружать узлы напрямую, записывая в соответствующий регистр макроячейки вывода, находящийся среди 256 регистров в пространстве csior.

По щелчку на кнопке "Done" на экран будет вновь выведено главное окно последовательности проектирования (Design Flow). Открыв в верхней части экрана меню "Report" и выбрав "Design Assistant Summary", можно просмотреть отчет о текущем состоянии разработки.

Если в окне Design Flow, показанном на рис.2, не будет разрешено (не отображено) поле "Edit/Add Logic Statements", то через пункт "Project" основного меню в верхней части экрана выбирается "Preference", включается "Enable ABEL Editing Capability" и по щелчку ОК будет выведено главное окно Design Flow с уже активированным полем "Edit/Add Logic Statements".

Щелкните поле "Edit/Add Logic Statements". На экран будет выведено окно "HDL Assistant". Это окно позволяет просмотреть выводимую информацию: примеры логики и синтаксиса ABEL, которые можно будет "вырезать и вставлять" в будущие проекты. Закройте HDL Assistant, и будет виден исходный HDL ABEL файл. В файле будут отображены все объявления и логические выражения, автоматически сгенерированные Design Assistant.

Ввести (впечатать) утверждения в ABEL-файл можно только в двух специальных областях. Если вводить утверждения вне этих областей, то Design Assistant, при следующем входе в него,

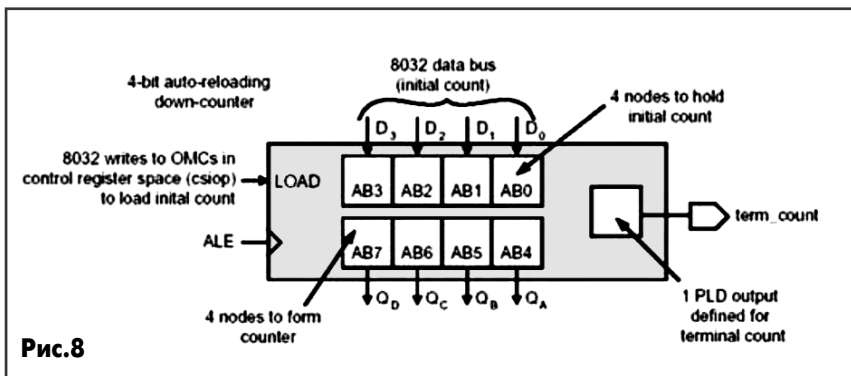


Рис.8

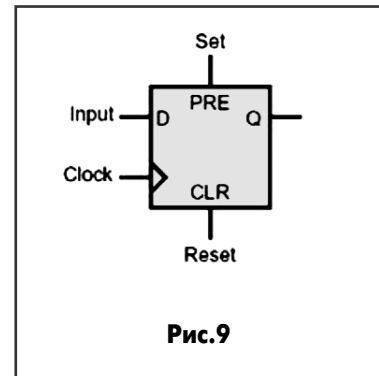


Рис.9

выполнит свою запись поверх той, что была введена вручную.

Первая такая безопасная область – для ввода объявлений ABEL, располагается между двумя утверждениями: “// Begin user preserved declarations (Начало объявлений пользователя)” и “// End user preserved declarations (Конец объявлений пользователя)”.

Вторая безопасная область – для ввода логических выражений, располагается между двумя другими утверждениями: “// Begin user preserved equations (Начало выражений пользователя)” и “// End user preserved equations (Конец выражений пользователя)”.

Отметим утверждения WSIPSD PROPERTY. Их необходимо использовать при каждом предписании последовательности размещения каких-либо макроячеек PLD. Если не водить утверждений WSIPSD PROPERTY, то PSDsoft в процессе сборки разместит макроячейки в произвольном порядке. Для большинства проектов в этом нет никаких проблем. Но в данном примере проекта необходимо загружать начальное значение счетчика обратного счета по шине данных ядра 8032 и быть уверенными в том, что макроячейки выхода, сохраняющие начальное значение, расположены в последовательности, соответствующей порядку следования разрядов, и в правильном положении в наборе из восьми макроячеек выхода.

*Утверждение свойства:*

```
WSIPSD PROPERTY 'DataBus_OMC D[7:4]:down_count[3:0] MCELLAB'
```

- задает порядок битов счетчика обратного счета и закрепляет их за старшими разрядами шины данных ядра 8032.

*Утверждение свойства:*

```
WSIPSD PROPERTY 'DataBus_OMC D[3:0]:init_count[3:0] MCELLAB'
```

- задает порядок битов регистра хранения загружаемого значения и закрепляет их за младшими разрядами шины данных ядра 8032.

Теперь, при записи ядром 8032 в регистр OMCAB (адрес  $csior+0x20$ ), младшие четыре бита байта будут загружаться в регистр хранения загружаемого значения. В регистре OMCAB, по адресу  $csior+0x22$ , организован регистр маски, используемый для предотвращения записи ядром 8032 других битов. Если утверждения PROPERTY вместо MCELLAB будут заканчиваться MCELLBC, то для организации счетчика был бы использован другой набор из восьми макроячеек выхода. Подробности см. в Data Sheet на  $\mu$ PSD и в Руководстве пользователя PSDsoft Express. Вторая безопасная область, для ввода логических выражений, расположена в этом же файле, но несколько ниже.

Итак, можно видеть, что использование PSDsoft Express позволяет существенно сократить объем ввода при ручной записи задаваемых пользователем выражений.

Отметим, что в поле “Additional PSD Configuration” окна Design Flow находится тот инструмент, которым можно установить бит защиты, предотвращающий попытки программирующего устройства исследовать или скопировать содержимое  $\mu$ PSD. Там же расположены закладки, в окнах которых можно установить код пользователя, устанавливая защиту, как отдельного сектора, так и нескольких (можно всех) секторов энергонезависимой памяти  $\mu$ PSD. По щелчку в поле “Fit Design to Silicon” окна Design Flow PSDsoft выполнит совмещение данных конфигурирования с аппаратными средствами (кремнием)  $\mu$ PSD – откомпилирует все выбранные конфигурации и представит отчет. В отчете сборщика (Fitter) будут показаны сигналы, заданные в окне “Pin Definitions”, конфигурация выводов, распределение программируемой логики и все логические выражения в их конечной (сокращенной) форме. Здесь же отражается количество задействованных термов произведений программируемой логики, что необходимо для оценки потребления мощности.

По щелчку в поле “Generate C Code Specific to PSD” открывается окно генерации функций/заголовков на языке ANSI-C. Эти функции могут быть использованы при выполнении основ-

ных действий в PSD (типа записи и стирания) и подготавливаются для упрощения интеграции кодов. В закладке “Coded Examples” этого же окна находятся коды примеров проектов, в частности описанного в AN1560 и используемого в данной статье.

Теперь, когда задание конфигурации и всех выводов  $\mu$ PSD завершено, PSDsoft Express может создать единый объектный файл (\*.obj), объединяющий программу пользователя процессора 8032 (\*.hex) и конфигурацию  $\mu$ PSD. По щелчку на поле “Merge MCU/DSP Firmware with PSD” открывается окно, в котором PSDsoft Express воспринимается файлы микропрограмм в форматах Srecord или Intel HEX от компилятора/компоновщика процессора 8032 и размещает содержимое этих файлов по физическим сегментам памяти  $\mu$ PSD в соответствии с заданиями, сделанными в окне “Chip Select Equations”. При этом абсолютные системные адреса файлов микропрограмм процессора 8032 преобразуются в физические внутренние адреса  $\mu$ PSD, которые будут использоваться программатором в процессе программирования  $\mu$ PSD. Процесс преобразования адресов прозрачен. Все, что необходимо делать, – впечатывать (или выбирать в браузере) в соответствующие поля имена файлов, сгенерированных компоновщиком процессора 8032, и PSDsoft Express выполнит все остальное.

Остается выполнить последний – седьмой шаг – выполнить JTAG-ISP программирование прибора  $\mu$ PSD. В окне, открываемом по щелчку на поле “STMicroelectronics JTAG/ISP”, задается созданный объектный файл, задается характер работы JTAG-интерфейса (количество используемых JTAG-выводов, программируемые области PSD и пр.), и запускается “Execute”. В нижней части окна будет отображаться ход JTAG-программирования. Процесс программирования должен занимать всего несколько секунд, и все время программирования на плате стартового комплекта должен светиться светодиод ISP.

После завершения JTAG-программирования примера проекта на LCD-дисплее платы комплекта разработки DK3200 появится сообщение: **DK3200 for  $\mu$ PSD, PWM to ADC DEMO**.

После этого на LCD-дисплее будут отображаться шестнадцатиричные значения результатов ADC-преобразований, изменяющиеся вверх/вниз между значениями 0x00h и 0xFFh, отражая изменение ширины импульсов PWM.

Установки сеанса JTAG-программирования можно сохранить в файле с тем, чтобы использовать их впоследствии. Для этого достаточно щелкнуть кнопку “Save”.

На этом краткое представление пакета PSDsoft Express, – пакета средств разработки PSD-приборов и микроконтроллеров  $\mu$ PSD завершено. Основной вывод, который можно сделать, – данный пакет действительно снимает ряд проблем, возникающих перед разработчиками со слабым знанием приборов программируемой логики. Другой вывод – утверждение о том, что законченную систему на основе PSD-приборов (и  $\mu$ PSD) можно разработать в течение нескольких часов, не далеко от истины. В особенности, если уже готовы коды микропрограмм пользователя 8-разрядного микроконтроллера ядра и если использовать наработанные шаблоны примеров.

*Более подробную информацию о самом пакете PSDsoft Express можно почерпнуть из руководства пользователя PSDsoft Express и Application Notes (в частности AN1560), найти на сайте фирмы STMicroelectronics по адресу <http://mcu.st.com/mcu/inchtml.php?dir=pages&fnam=upsd>*

Отметим, что кроме комплекта разработки DK3200, позволяющего запрограммировать один  $\mu$ PSD-прибор, фирмой STMicroelectronics разработан JTAG-программатор для одновременного программирования нескольких устройств (PSD-PowerPoint).

**Микроконтроллеры серии  $\mu$ PSD3XX и отладочные средства можно заказать в офисе “СЭА”, тел. (044) 575-94-00, e-mail: [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua), <http://www.sea.com.ua>.**



# Однокристалльный процессор от Zarlink для слияния IP/ETHERNET

## Что такое Ethernet

Ethernet – технология передачи данных по медным проводникам или оптоволоконным линиям, захватившая 95% рынка локальных сетей, уже несколько лет успешно применяется на “последней миле” – участке от провайдера до пользователя. Невысокая себестоимость оборудования, простота монтажа и обслуживания, полная независимость от телефонных линий, скорости передачи данных в десятки и сотни Мбит/с – вот главные достоинства современного Ethernet.

## История

Датой рождения сетей Ethernet можно считать 1973 год. Именно тогда Роберт Меткалф из исследовательской лаборатории фирмы Хегох в Пало-Альто (Калифорния, США) обратился к своему руководству с докладом, в котором рассматривался потенциал новой технологии обмена данными между несколькими устройствами (рис. 1), получившей название Ethernet в честь радиосети Гавайского университета ALOHA. Однако фактически исследования по развитию сетей Ethernet начались тремя годами позже – после публикации Меткалфом и его коллегой Дэвидом Боггсом работы под названием “Ethernet: Распределенная пакетная коммутация для локальных компьютерных сетей” (Ethernet: Distributed Packet-Switching For Local Computer Networks).

Для дальнейшего развития концепции локальных сетей Меткалфу пришлось покинуть Хегох и основать собственную компанию 3Com. Произошло это в 1979 году. Уже вскоре был организован проект DIX, участие в котором приняли вышеупомянутая Хегох, а также фирмы Digital Equipment Corporation (DEC) и Intel. Основной задачей DIX являлась разработка стандарта Ethernet, первая версия которого была опубликована в сентябре 1980 года. Спустя еще три года предложенная спецификация была утверждена Институтом инженеров в области электроники и электротехники (IEEE) в качестве стандарта 802.3.

Согласно описанию IEEE 802.3, сети Ethernet используют множественный доступ с контролем несущей и обнаружением конфликтов (CSMA/CD). Иными словами, устройства получают доступ к среде передачи данных произвольным образом, что может приводить к большим задержкам и скачкам скорости передачи информации. По этой причине многие аналитики высказывали предположения, что Ethernet вытеснит другие технологии, обеспечивающие более качественный обмен данными. Однако этого пока не случилось.

В марте 1981 года компания 3Com представила первый Ethernet-трансивер, а в сентябре 1982 года появился и первый Ethernet-контроллер для персональных компьютеров. Следующим шагом развития технологии Ethernet стало принятие в 1990 году стандарта 10BaseT (IEEE 802.3i) для сетей с использованием неэкранированного кабеля на основе скрученных пар проводов (“витая пара”). В 1995 году был введен стандарт Fast Ethernet (IEEE 802.3u), обеспечивающий возможность передачи информации со скоростью 100 Мбит/с, а в 1998 году – стандарт Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z).

## Технология

В стандарте указано, что в качестве передающей среды используется коаксиальный кабель, метод управления доступом – множественный доступ с контролем несущей и обнаружением столкновений, скорость передачи данных 10 Мбит/с, размер пакета от 72 до 1526 байт, описаны методы кодирования данных. В одной сети Ethernet может работать до 1024 рабочих станций. Развитие этой технологии для сетей 100 Мбит/с получило название Fast Ethernet, для 1000 Мбит/с – Gigabit Ethernet.

## Разновидности Ethernet

В зависимости от скорости передачи данных и передающей сре-

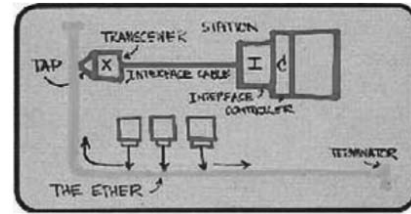


Рис. 1

ды существует несколько вариантов технологии. Независимо от способа передачи стек сетевого протокола и программы работают одинаково практически во всех перечисленных ниже вариантах.

В этом разделе дано краткое описание всех официально существующих разновидностей. По некоторым причинам, в дополнение к основному стандарту, многие производители рекомендуют пользоваться другими запатентованными носителями: например, для увеличения расстояния между точками сети, используется оптоволоконный кабель.

Большинство Ethernet-карт и других устройств имеет поддержку нескольких скоростей передачи данных, используя автоопределение скорости и дуплектности, для достижения наилучшего соединения между двумя устройствами. Если автоопределение не срабатывает, скорость подстраивается под партнера, и включается режим полудуплексной передачи. Например, наличие в устройстве порта Ethernet 10/100 говорит о том, что через него можно работать по технологиям 10BASE-T и 100BASE-TX, а порт Ethernet 10/100/1000 – поддерживает стандарты 10BASE-T, 100BASE-TX и 1000BASE-T.

## Преимущества Ethernet

- **Постоянный доступ.** Главное отличие постоянного доступа от коммутируемого заключается в том, что компьютер подключен к Интернету постоянно. Следовательно, чтобы посмотреть электронную почту или заглянуть на какой-либо сайт, не нужно дозваниваться до модемного пула провайдера.

- **Телефон больше не нужен!** Если подключение осуществляется с помощью коммутируемого доступа (модема), то телефон будет занят. И наоборот, если по телефону кто-то разговаривает, невозможно выйти в Интернет. Ethernet избавляет от необходимости использовать телефон для выхода в Интернет. Если вообще нет городского телефона, для технологии Ethernet это не имеет значения – он является в полном смысле выделенной линией – отдельная, независимая высокоскоростная магистраль связывает с глобальной сетью.

- **Высокая скорость.** Ethernet относится к классу широкополосных (broadband) технологий. Он обеспечивает скорость передачи данных от 10 до 100 Мбит/с, причем симметрично – скорость не зависит от того, скачивается файл на компьютер или отправляется. Обладатели различных DSL (ADSL, SDSL, VDSL и пр.) могут только мечтать о подобных скоростях. Высокая скорость позволяет комфортно работать с Web-сайтами, быстро перекачивать большие файлы и документы, работать с мультимедиа, полноценно использовать интерактивные приложения, поддерживать связь между несколькими филиалами

так, как будто они расположены в соседних комнатах. Простой пример – оцифрованный фильм размером 700 мегабайт можно скачать всего за несколько минут.

• **Общий доступ к Интернету.** Один Ethernet-канал может обеспечивать работу в Интернете целой группы пользователей. Десятки компьютеров фирмы получают высокоскоростной Интернет, хотя оплата будет осуществляться всего лишь за одно клиентское подключение! Достаточно добавить на компьютер еще одну сетевую карту – и стандартными средствами операционной системы можно за 5 минут предоставить выход в Интернет для всей локальной сети.

• **Безопасность.** Многие привыкли считать Ethernet чисто “офисной” технологией. Лет 10 назад это было справедливо, но технологии не стоят на месте – сегодня VPN и VLAN превращают Ethernet в надежную и защищенную, действительно выделенную линию. На выбор пользователю можно предоставить реальные Интернет-адреса (IP из реального блока) или обеспечить динамическое выделение адресов из приватного блока, что увеличит безопасность и анонимность при работе в глобальной сети.

• **Когда локальная сеть становится глобальной.** Ethernet в сочетании с VPN успешно используется не только для подключения к Интернету, но и для создания распределенных корпоративных сетей. Такой подход значительно упрощает топологию корпоративной сети, удешевляет ее строительство и эксплуатацию. Распределенная сеть масштаба города стала реальностью для многих крупных фирм именно благодаря выделенным линиям Ethernet+VPN. Сети, построенные на основе Ethernet, предоставляют возможность соединить филиалы, причем, если они находятся в пределах городской сети, стоимость обмена данными будет очень низкой – в десятки раз меньше, чем при работе в Интернете.

• **Качество.** Широкое использование оптоволоконной топологии типа “кольцо” с резервированием магистральных линий, “умные” концентраторы и маршрутизаторы не только

увеличили пропускную способность сетей Ethernet, но и значительно увеличили их надежность и устойчивость к внешним воздействиям.

• **Простота подключения.** Если говорить о подключении, Ethernet произвел настоящую революцию: рекордно дешевой и простой процедура подключения сделала его доступным каждому, кому нужен высокоскоростной доступ Интернет. На сегодняшний день, приличный модем стоит дороже, чем подключение выделенной линии по технологии Ethernet. Никакого специального дорогостоящего оборудования. Никаких специальных настроек или специального программного обеспечения. Дешевая сетевая карта (которая, кстати, зачастую уже встроена в материнскую плату) – и все, компьютер готов к подключению.

**Практическая реализация**

ZARLINK предлагает однокристалльный процессор (ZL50130) для слияния IP/ETHERNET.

Этот процессор распространяет быстрый Ethernet-трафик через PSN (packet-switched networks), используя pseudo-wires в соответствии со стандартом Martini draft, устанавливающим стадии для менее дорогих и более эффективных сервисов данных.

Разработанный IETF (Internet Engineering Task Force) стандарт PWE3 (pseudo-wire emulation edge-to-edge) зафиксировал множество предложений по передаче трафика на уровне 2 (MLPS – multi-protocol label switching) созданием виртуальных LAN-соединений, называемых pseudo-wire-соединениями.

ZL50130 – это однокрипный процессор со 128 связями Ethernet pseudo-wire. Он инкапсулирует Ethernet-фреймы в IP- или MPLS-пакеты и пересылает их посредством PSN в точку назначения. По словам представителя Zarlink, ZL50130 обеспечивает наивысшую производительность PWE3 и его дешевле и легче разработать, чем обычные сетевые процессоры.

Традиционно LAN и PSN функционируют как отдельные сущности, и точки их сочленения требуют постоянного внимания

**ZL50130 Simplified Block Diagram**

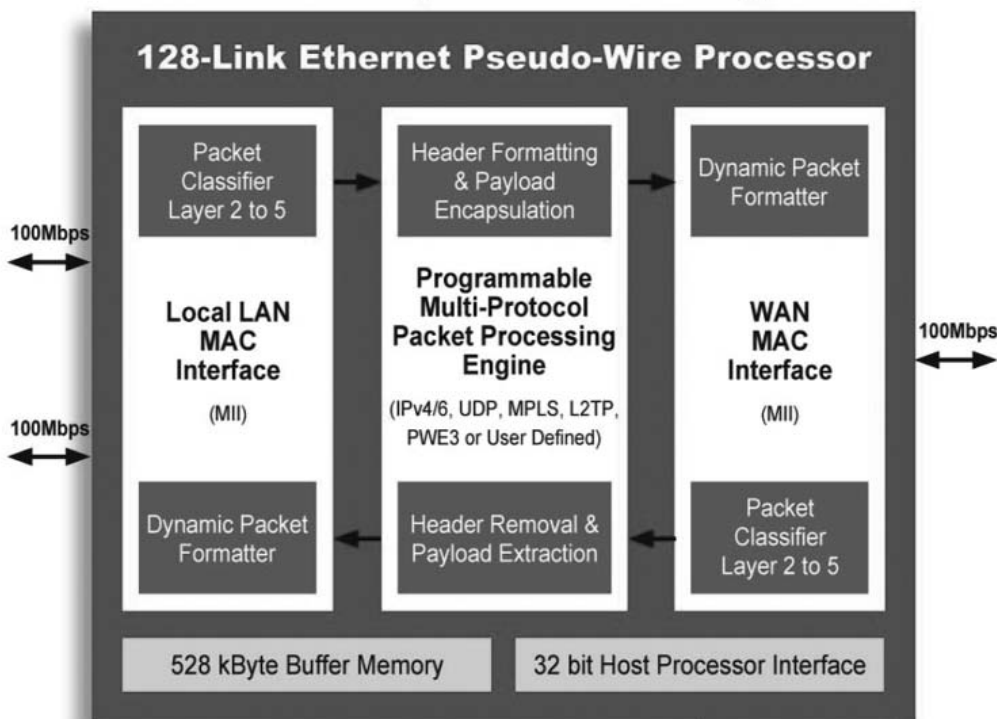


Рис.2

сетевых администраторов. Например, в PSN маршрутизаторы должны регулярно обновляться, чтобы отражать профили LAN, такие, как удаление и добавление IP-адресов. На предприятиях входящий/исходящий PSN-трафик требует специальной обработки.

Сервисы Pseudo-wire сокращают стоимость управления сетью, улучшая взаимодействие LAN/PSN таким образом, что времязатратное обновление маршрутизаторов перестает быть необходимым, а это позволяет управлять множеством локальных сетей (LAN) как единой сетью.

ZL50130 обеспечивает параллельную поддержку для 128 edge-to-edge Fast Ethernet соединений. Пакеты от одной LAN могут быть отправлены на одну pseudo-wire или разделены на множество соединений, основываясь на адресах источника и приемника. ZL50130 имеет гибкий аппаратный и программный интерфейс, что упрощает разработку управляющего программного обеспечения для него.

Схема функциональная (блочная) ZL50130 показана на **рис.2**, схема функ-

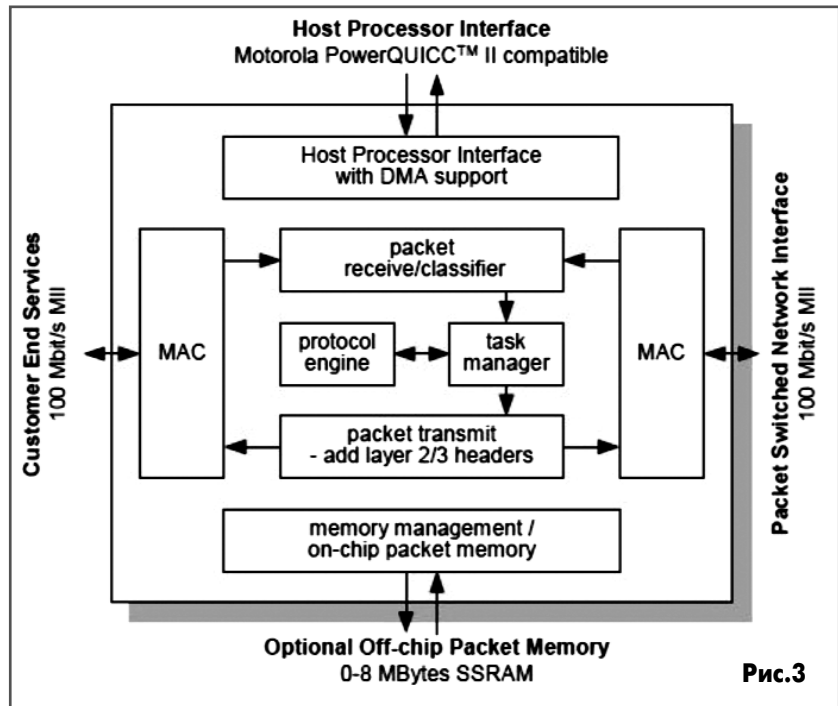


Рис.3

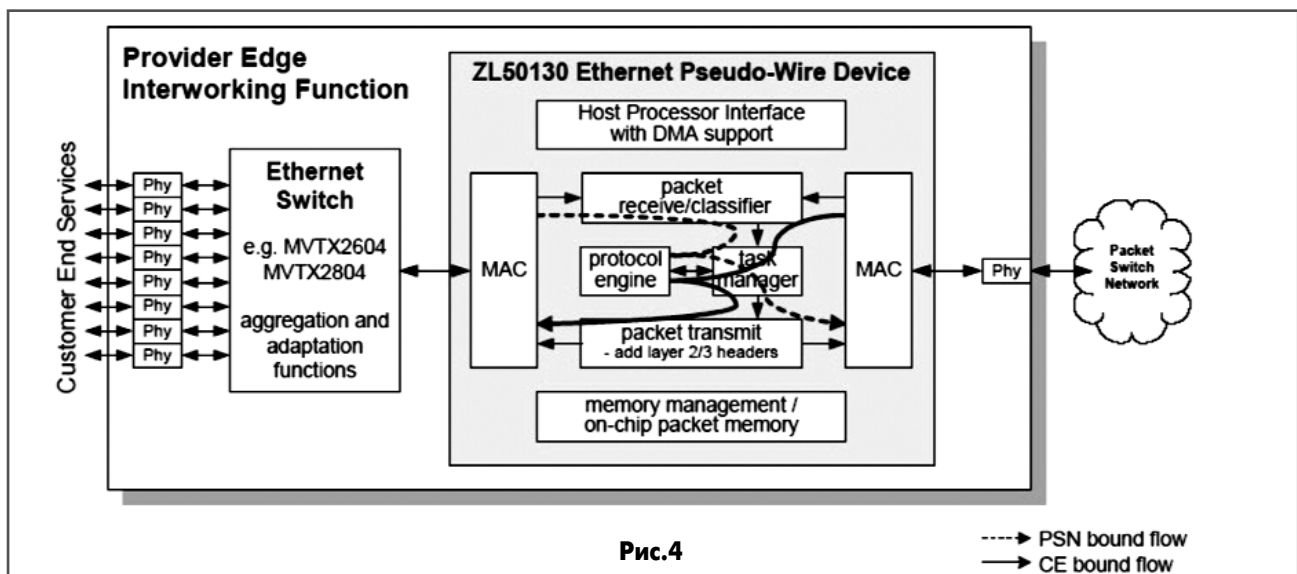


Рис.4

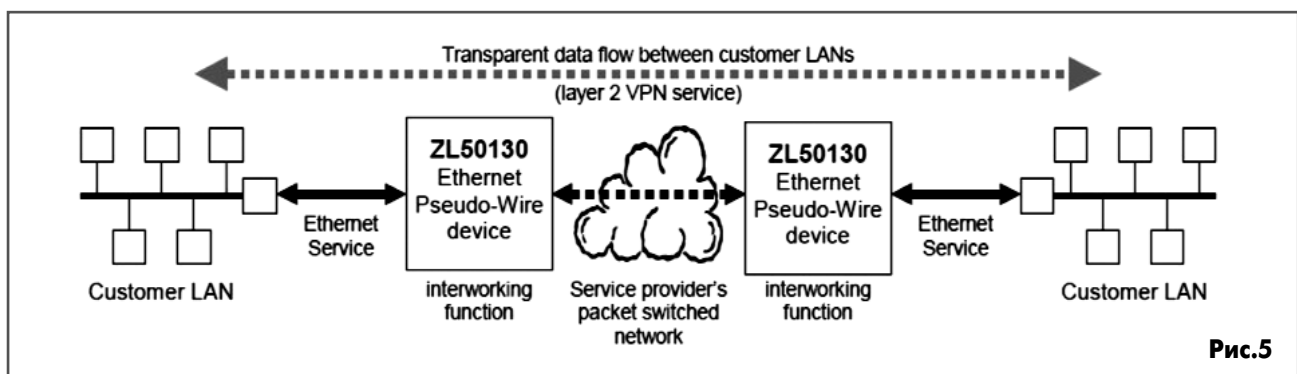


Рис.5

циональная (электрическая) ZL50130 – на **рис.3**, схема реализации функций межсетевое обмена со стороны провайдера ZL50130 – на **рис.4**, схема применения ZL50130 – на **рис.5**.

Дополнительную информацию по ZL50130 можно получить на сайте Zarlink по адресу <http://products.zarlink.com/prod->

[uct\\_profiles/ZL50130.htm](http://products.zarlink.com/prod-uct_profiles/ZL50130.htm).

**Для заказа микросхем ZL50130 компании ZARLINK, а также для получения технической информации обращайтесь в офис "СЭА", тел. (044) 575-94-00, e-mail: [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua), <http://www.sea.com.ua>.**

В.П. Олейник, фирма "СЭА", г. Киев

# Управление трехфазными бесщеточными электродвигателями с помощью микроконтроллеров семейства ST7MC компании STMicroelectronics

В.П. Олейник, г. Киев

## Введение

Созданное специально для управления трехфазными бесщеточными электродвигателями и компрессорами семейство микроконтроллеров ST7MC содержит 8-рядные ядро и периферию. Эти недорогие микроконтроллеры со встроенной макроячейкой управления электродвигателями (дополнительный сопроцессор) гарантируют оптимальное управление бесщеточными асинхронными электродвигателями, электродвигателями постоянного и переменного токов, а также другими бесщеточными электродвигателями и компрессорами. Внутренняя структура микроконтроллеров семейства ST7MC показана на **рис. 1**. Технические характеристики микроконтроллеров семейства ST7MC приведены в **таблице**.

## Применение

- Бытовые приборы: кондиционеры, посудомоечные машины, холодильники и рефрижераторы, вакуумные очистители, вентиляционные системы, кухонные вытяжки.
- Автомобильные устройства: бензонасосы, водяные помпы, вентиляторы охлаждения.
- Промышленные устройства: электромобили, кондиционеры и вентиляторы охлаждения, насосы, компрессоры, торговые автоматы и купюроприемники, медицинское оборудование и др.

## Практическая реализация

1. Схема управления трехфазным бессенсорным электродвигателем постоянного или переменного тока с постоянными магнитами (**рис.2**).

## Преимущества схемы:

- бессенсорное управление, высокая интеграция и очень низкая стоимость;
  - для 12...220 В электродвигателей или компрессоров, управляемых 6-уровневым напряжением или током от ШИМ (PWM), имеющим ключ с общей "землей" (high-side);
  - высокоскоростные цифровые входы обратной связи (Back-emf).
2. Промышленная схема управления трехфазным бессенсорным электродвигателем постоянного тока с постоянными магнитами.

## Преимущества схемы:

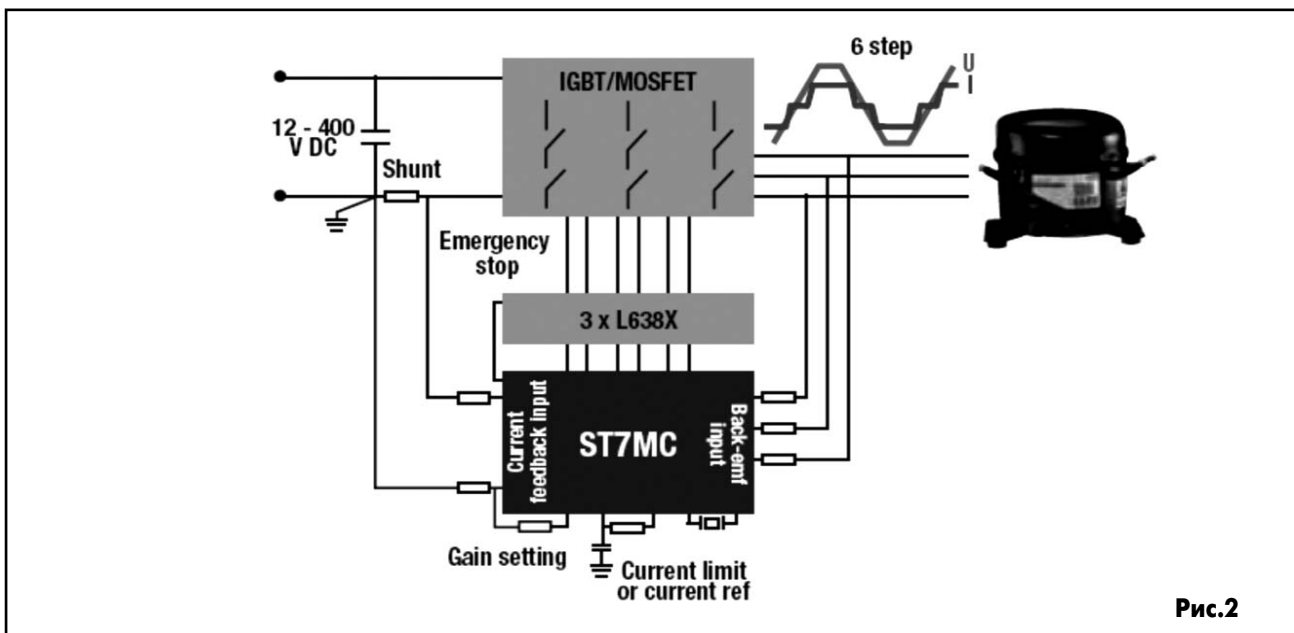
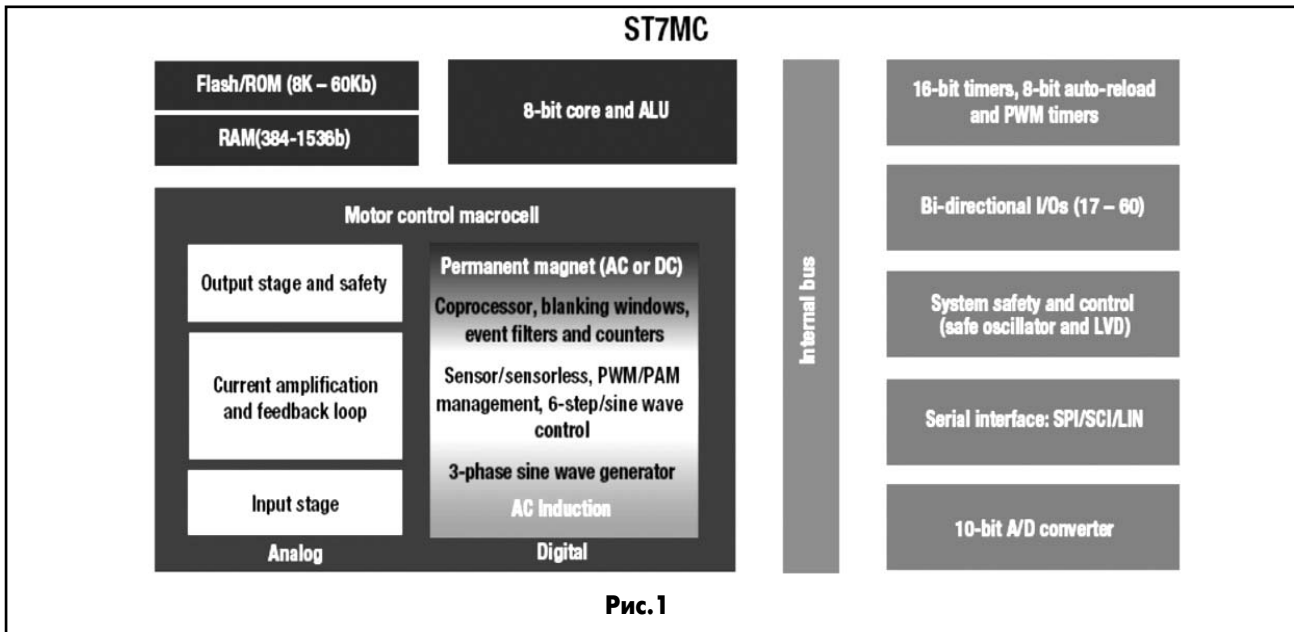
- лучшая гибкость бессенсорного решения, позволяющая вырабатывать 6-уровневое напряжение или ток от ШИМ (PWM), имеющим ключ с общей "землей" (high-side) или с "+" питания (low-side), а также имеющим возможность работы в режиме широтной или амплитудной модуляции;
  - идеальны в автомобильных применениях с использованием ШИМ ключа с общим "+" питания (low-side).
3. Схема управления трехфазным одно- или трехсенсорным электродвигателем постоянного тока с постоянными магнитами.

## Преимущества схемы:

- совместимость работы с квадратурным энкодером (сенсор) или датчиками Холла;
- отсутствие пульсаций при вращении;

Наименование	Память программ		Объем памяти программ, Кб	ОЗУ (байт)	Кол-во каналов 10-разр. АЦП	Стандартные таймеры		Последов. интерфейс	Входы/ выходы (усиленные)	Корпус	Температура, °С
	ROM	Flash				16-разр.	8-разр.				
ST7MC1K2B6	*	•	8	384	8	1	1	LINSCI	17 (3)	SDIP32	-40...85
ST7MC1K2T6	*	•	8	384	8	1	1	LINSCI	17 (3)	TQFP32	-40...85
ST7MC1K2TC	*	*	8	384	8	1	1	LINSCI	17 (3)	TQFP32	-40...125
ST7MC2S4T6	*	•	16	768	11	2	1	LINSCI, SPI	26 (6)	TQFP44	-40...85
ST7MC2S4TC	*	*	16	768	11	2	1	LINSCI, SPI	26 (6)	TQFP44	-40...125
ST7MC2S6T6	*	•	32	1024	11	2	1	LINSCI, SPI	26 (6)	TQFP44	-40...85
ST7MC2S6TC	*	*	32	1024	11	2	1	LINSCI, SPI	26 (6)	TQFP44	-40...125
ST7MC2N6B6	*	•	32	1024	14	2	1	LINSCI, SPI	36 (10)	SDIP56	-40...85
ST7MC2R6T6	*	•	32	1024	14	2	1	LINSCI, SPI	44 (12)	TQFP64	-40...85
ST7MC2R7T6		•	48	1536	16	2	1	LINSCI, SPI	44 (12)	TQFP64	-40...85
ST7MC2M9T6	*	•	60	1536	16	2	1	LINSCI, SPI	60 (12)	TQFP80	-40...85

\* В разработке. Для всех микроконтроллеров ST7MC напряжение питания 4,5...5,5 В при тактовой частоте 8 МГц.



- возможность работы при очень низких скоростях вращения.

4. Схема управления трехфазным асинхронным электродвигателем с сенсорами.

*Преимущества схемы:*

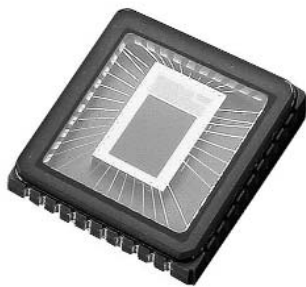
- отсутствие сложных математических вычислительных алгоритмов с комплексными числами;
- быстросрабатывающий обработчик;
- по эффективности сравнима с DSP микроконтроллерами при использовании в качестве сенсоров стандартных и недорогих тахогенераторов;
- совместима со многими IGBT и MOSFET транзисторами.

Для отладки систем управления бесщеточными электродвигателями с использованием микроконтроллеров серии ST7MC компания STM предлагает воспользоваться специальной отладочной платой под названием ST7MC-KIT/BLDC.

Дополнительную информацию по микроконтроллерам можно найти на сайте STMicroelectronics по адресу <http://mcu.st.com/mcu/inchtml-pages-st7mc.html>.

**Микроконтроллеры семейства ST7MC и отладочные средства фирмы STmicroelectronics можно заказать в офисе "СЭА", тел. (044) 575-94-00, e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua.**

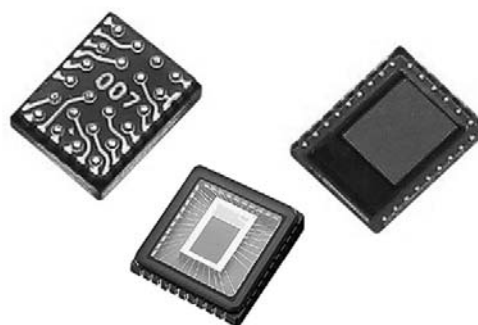
# CCD & CMOS матрицы и модули фирмы Pixelplus Co., Ltd. совмещенные с видеопроцессором на одном кристалле



*С. Добрусенко, г. Нерюнгри, Россия*

Лозунгом фирмы является следующее, громкое, но небезосновательное утверждение: "Наша цель состоит в том, чтобы быть Всемирным лидером в технологии SOC-камер (Система на Кристалле) и в пятерке лучших в мире поставщиков датчиков изображения к 2006 году".

Малоизвестная пока на Российском рынке, потому и наиболее интересная в своем секторе рынка, компания Pixelplus Co Ltd была основана в апреле 2000 года. Сегодня она является быстро растущей компанией, которая предлагает на рынке собственную технологию датчика изображения CMOS-типа, основанную на однокристалльных решениях для различных прикладных секторов рынков во всем мире (рис. 1). С развитием этой точной и уникальной технологии, компания Pixelplus приложила все усилия, чтобы быть самым эффективным и инновационным глобальным поставщиком ISP вложенных CMOS решений датчика изображения. Pixelplus подчеркивает, что в настоящее время при бурном развитии рынка электронных компонентов очень важно постоянно и быстро реагировать на рыночные требования, удовлетворять их и обеспечивать полное обеспечение потребностей клиента. Со всем этим, считает Pixelplus, мы надеемся обеспечить наших глобальных клиентов высококачественными изделиями по разумным ценам. Наша технология, использующая однокристалльные решения CMOS-камеры и предлагает очень высокую степень интеграции (больше функций на кристалле) и меньшие размеры всей системы, которые являются определяющими для большинства применений с ограниченным по объему местом размещения и создают совершенное решение для устройств связи. Компания в на-



**Рис. 1**

стоящее время предлагает на рынок собственные изделия (CIF, VGA, SXGA, NTSC/PAL CMOS-датчики изображения и компактные модули камеры) для огромного количества клиентов на внутреннем и внешнем рынках.

Чтобы гарантировать длительное технологическое развитие и последовательно предлагать решения для широкого диапазона интересов клиентов и самых популярных и новых изделий различных секторов рынков, Pixelplus переподготови-

**Таблица 1**

Продукция фирмы Pixelplus и Основные Характеристики Изделий										
Формат	Наименование	Разрешение		Количество пикселей	Размер пиксела (шт-2)	Технология (µm)	Диагональный размер (mm)	Оптический размер (дюймов)	Модуль (C/S)	Примечание
		X	Y							
CIF	PO2010D	352	288	101.376	5.6*5.6	0.25	2.547	7.1	'04/08	ISP
VGA	PO2030N	640	480	307.2	5.2*5.2	0.25	4.16	4.3	'04/01	ISP
	PO3030K	640	480	307.2	3.6*3.6	0.18	2.88	6.3	'05/01	
NTSC&PAL	PC1025N	510	480	244.8	5.6*7.0	0.25	4.41	4.1	'04/06	Аналоговый выход
1.3 MEGA	PO2130D	1280	1024	1,310,720	4.8*4.8	0.25	7.868	2.3	04/01	ISP
	PO3130D	1280	1024	1,310,720	3.3*3.3	0.18	5.409	3.3	05/01	
	PO4130K	1280	1024	1,310,720	2.8*2.8	0.18	4.59	3.9	'05/06	
2.0 MEGA	PO1200N	1600	1200	1,920,000	3.3*3.3	0.18	6.6	2.7	'05/01	ISP, AF
	PE2200K	1600	1200	1,920,000	2.8*2.8	0.18	5.6	3.2	'05/05	ISP, A/F, JPEG
3.2 MEGA	PE1320K	2048	1536	3,145,728	2.6*2.6	0.18	6.656	2.7	'05/05	ISP, A/F, D/IC
4.0 MEGA	в разработке	2272	1704	3,871,488	2.5*2.5	0.13	7.1	2.5	'05/08	ISP, A/F, D/IC
5.0 MEGA	в разработке	2592	1944	5,038,848	2.5*2.5	0.13	8.1	2.2	'05/12	ISP, A/F, D/IC
		2592	1944	5,038,848	2.2*2.2	0.09	7.128	2.5	'06/06	Zoom, Shutter
6.0 MEGA	в разработке	3024	2016	6,096,384	2.0*2.0	0.09	7.269	2.5	'06/06	
Серийная Продукция		В Разработке		Новые Приборы						

Таблица 2

Тип	Наименование	Габариты, мм (WxLxH)	Кличество выводов	Тип (CSP/COB)	Линза P/N	Конструкция Линзы	Фокус Длина (мм)	Угол Обзора	F# (Aperture)	Tv Искажение	Рисунок
CF (0.1M)	PO2010DC-MOR-PP11	7.0x7.5x4.3	20	COB	DC-050-C	IP	2.3±5%	64	2.8±5%	2	
VGA (0.3M)	PO2030NC-MSH-PP02	7.0x6.0x5.45	20	CSP	V37642C	2P	3.57±5%	62.2	2.8	-0.94	
	PO2030NC-MSH-PP03	7.0x6.0x5.45	20	CSP	V37642C	2P	3.57±5%	62.2	2.8	-0.94	
	PO2030NC-MSH-PP07	8.0x8.0x5.45	20	CSP	SK3528	2P	3.5±5%	61.2	2.8	-1.2	
SXGA (1.3M)	PO2130DC-MSR-PP01	11x11x9.2	20	CSP	V7060MC	1G+2P	6.97±5%	60	4	0.76	
	PO3130DC-MSH-PPM01	8.5x8.5x7.6	20	CSP	SK5028	3P	4.7±5%	57.5	2.8	0.51	
	PO3130DC-MSH-PPM02	9.0x9.0x7.2	20	CSP	GS-8246A	1G+3P	4.7	62	2.8	0.51	
UXGA (2.0M)	PO1200NC-MSH-PP2M02	9x9x8.2	24	CSP	L0017-85	3P	5.01	66	2.8	0.59	

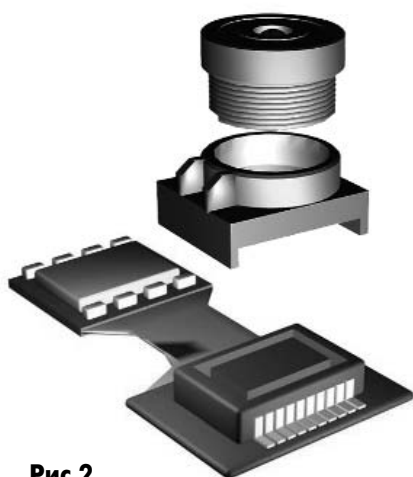


Рис.2

ла и узко специализировала старых и опытных инженеров, которые являются весьма честолюбивыми и преданными развитию современной технологии специалистами. Фирма налагает на исследователей и разработчиков своего исследовательского центра обязательство постоянно стремиться к непрерывному усовершенствованию и всегда идти навстречу ожиданиям клиента, что является главным основанием для достижения качественных целей. На основе знаний и опыта выдающихся трудовых ресурсов и новых технологий фирма Pixelplus значительно расширила и модернизировала диапазон производимых изделий и технологий, чтобы быть одним из ведущих поставщиков CMOS-датчиков изображения в этом быстрорастущем секторе бизнеса. Миссия фирмы состоит в том, чтобы быть лучшей в мире в создании и производстве технологических SoC-камер (Система на Кристалле) и стать лучшей в мире среди пяти ведущих поставщиков датчиков изображения к 2006 году. Фирма непрерывно ведет разработки в области технологии CMOS-отображения и проводит серьезные новшества в архитектуру и программное обеспече-

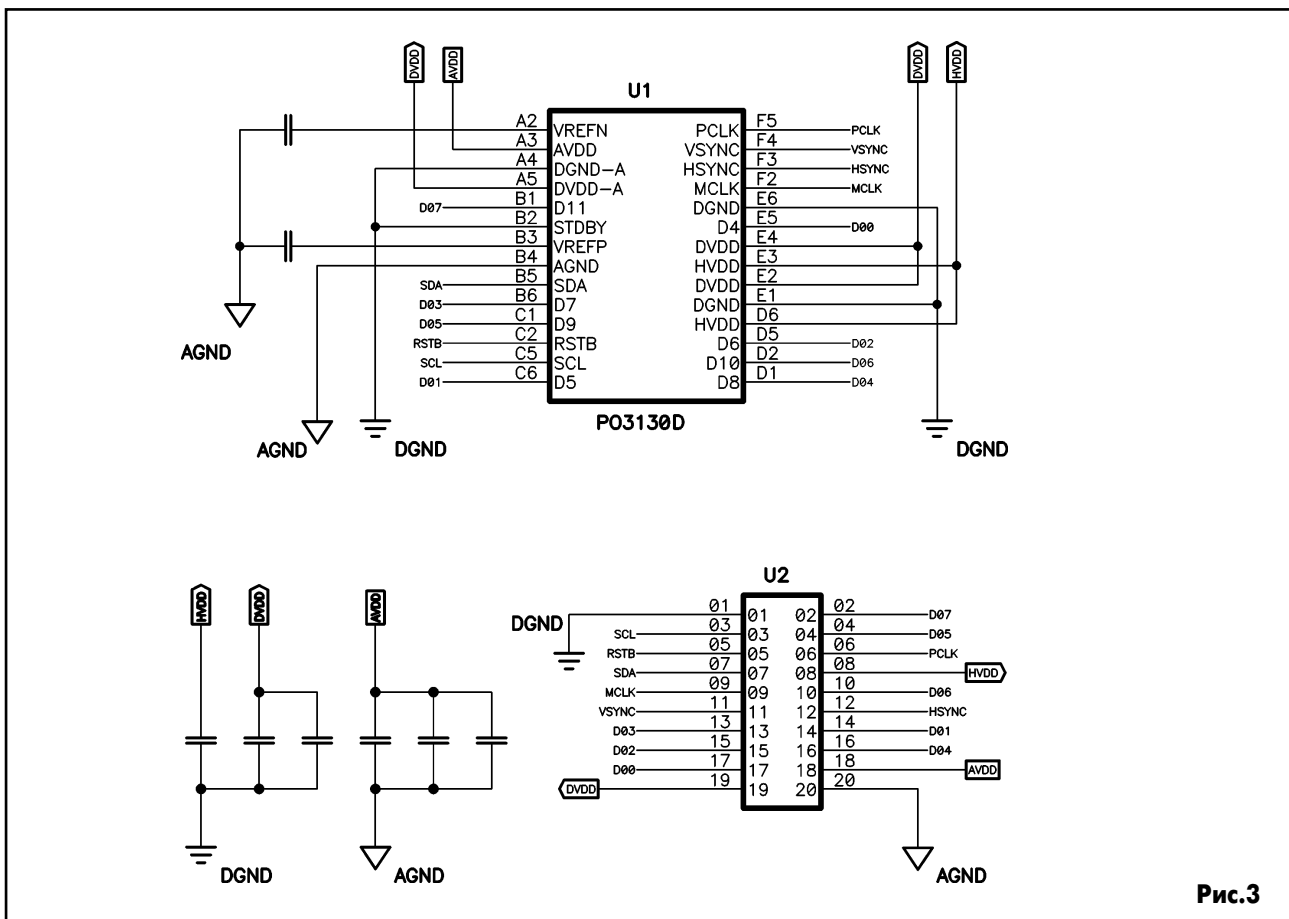


Рис.3

печение разрабатываемых и серийно изготавливаемых SoC-приборов для достижения этой цели.

**Ключевые преимущества SoC CCD & CMOS матриц и модулей**

Конструктивное исполнение на одном кристалле, специализированная архитектура, встроенные средства и предустановленное программное обеспечение значительно упрощают применение данных приборов и не требуют от разработчика глубоких знаний в области цифровой обработки видео. Все это принципиально сокращает сроки проектирования и внедрения в производство конечных устройств и затраты на проектирование, и в то же время обеспечиваются исключительно высокие характеристики по обработке видеосигнала, обеспечиваемые применением функционально законченного SoC-прибора для его ввода и обработки. Дополнительным, но весьма важным преимуществом оказываются минимальные габариты, обеспечиваемые однокристалльным решением. В случае непосредственного монтажа на печатную плату, CCD & CMOS-приборы, имея стандартные для промышленности планарные корпуса, позволяют значительно экономить площадь печатных плат. Приборы имеют также низкое и единственное напряжения питания, что, безусловно, облегчает их применение.

**Обзор продукции Pixelplus Co Ltd.**

Номенклатура изготавливаемых фирмой и находящихся в разработке матриц и их основных характеристик приведены в **табл. 1**, а основные характеристики изготавливаемых модулей – в **табл. 2**. В настоящее время номенклатура матриц состоит из нескольких приборов, поддерживающих различные стандарты видеосигналов. Среди линейки приборов имеются и недорогие приборы с низким разрешением (PO2010, PO2030,

PO3030, PC1025) и 3,2-мегапиксельные высококачественные многофункциональные мультистандартные приборы PE1320. В настоящее время ведутся работы по проектированию и освоению в производстве 4,0-, 5,0- и 6,0-мегапиксельных приборов, в которых предусматривается введение целой гаммы новых встроенных функций и особенностей. В номенклатуре продукции фирмы Pixelplus Co Ltd. также широко представлены и модули, совмещающие в себе SoC CCD & CMOS-матрицу, оптическую систему и присоединительный кабель для подключения к внешним цепям управления/обработки видеосигнала. Все модули снабжены высококачественными встроенными короткофокусными объективами, параметры которых приведены в табл.2. Все модули являются полностью функционально законченными устройствами, не требуют внешнего управления и могут работать полностью автономно. Однако в то же время при работе в составе системы имеется возможность полного управления всеми функциями и внутренними регистрами приборов от внешнего контроллера по стандартному I<sup>2</sup>C-интерфейсу.

**Конструкция**

Все модули имеют примерно одинаковую конструкцию (**рис.2**), состоящую из гибкой печатной платы с установленными на нее CCD/CMOS SOC-матрицей и разъемом подключения к внешним цепям.

Непосредственно на CCD/CMOS-матрицу устанавливается оптическая система, фокусирующая изображение на фотоприемном устройстве SOC-видеоматрицы.

На **рис.3** показана электрическая принципиальная схема модуля PO3130.

*(Продолжение следует)*



## ВЫИГРЫШНЫЙ ХОД

ПОЛУПРОВОДНИКИ И  
ОПТОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ОТ IXYS И CLARE





**MOSFET транзисторы и модули**



**IGBT транзисторы и модули**



**Тиристорно-диодные модули**



Лошадью ходи,  
век воли  
не видать!



**Litelink интерфейсы телефонной линии**



**Оптопереключатели**



**Силовые оптореле**



**Официальный дистрибьютор в Украине: "СЭА"**  
 Наши координаты:  
 Украина, 02094 г.Киев, ул.Краковская 36/10.

тел.многокан.: +38(044) 575-94-00,  
 тел./факс: +38(044)575-94-10  
 e-mail: info@sea.com.ua, www.sea.com.ua



# Микросхемы для тоновой телефонии и модемы от Clare

## МФ трансивер

Используются для передачи и приема мультисигнальных (MF) сигналов. Применяются в офисных станциях, испытательном оборудовании, адаптерах и т.д. Производятся в корпусах DIP-40 и PLCC-44 (табл. 1).

## Тоновый генератор и детектор

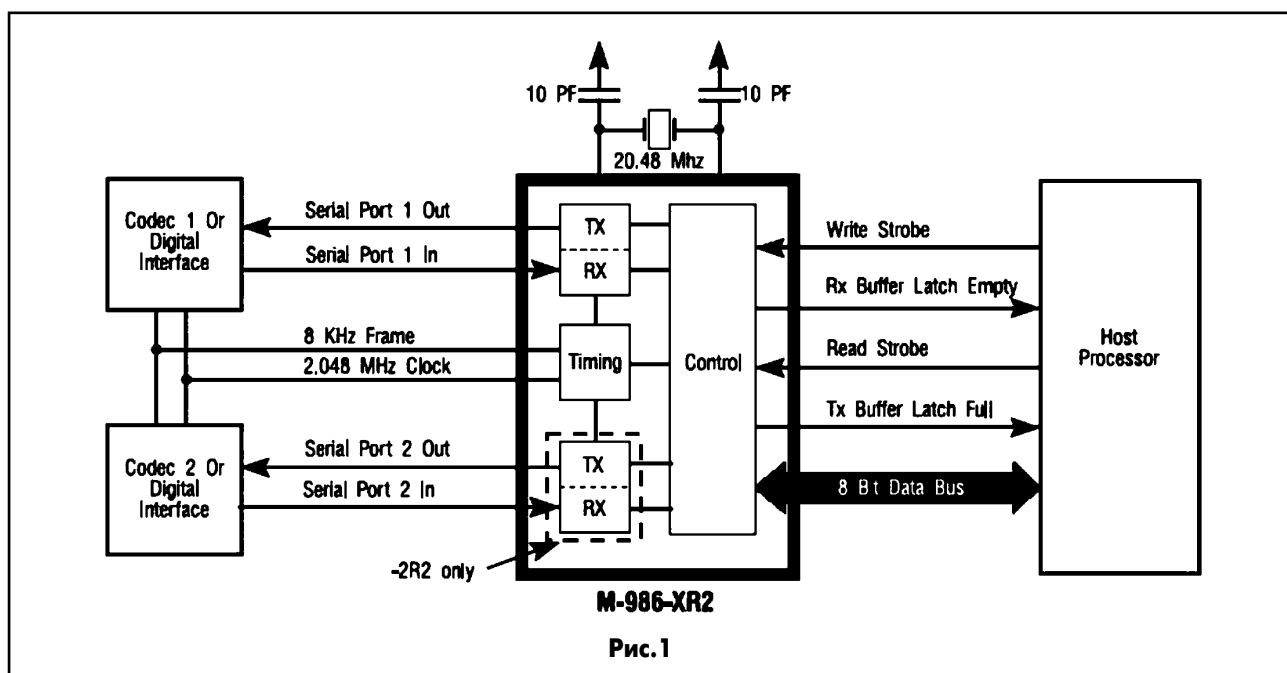
МФ тоновый генератор (рис. 1-3) используется для генерации мультисигнальных тональных сигналов. Применяются в офисных станциях, испытательном оборудовании, адаптерах и т.д. Производятся в корпусах DIP-14 и SOIC-16. Датчики определения запроса (тона) с аналоговым входом и цифровым тристабильным выходом обнаруживают все

Таблица 1

Наименование	CCITT R1	CCITT R2	CCITT R2 (China Spec.)	A Law PCM	Mu Law PCM	PCM Вх./Вых.	Аналоговый Выход	Канальность	Корпус
M-976-2C2P			•	•		•		2	DIP-40
M-976-2C2PL			•	•		•		2	PLCC-44
M-986-2A1P	•			•	•	•		2	DIP-40
M-986-2A1PL	•			•	•	•		2	PLCC-44
M-986-2R2P		•		•		•		2	DIP-40
M-986-2R2PL		•		•		•		2	PLCC-44

Таблица 2

Наименование	Функция (315-640Гц)	Band (350+440Гц)	Dial Tone (440+480Гц)	Audible Ringing (480+620Гц)	Busy Tone	SIT Tones	Корпус
M-980-02P	Детектор	•					DIP-8
M-980-02S	Детектор	•					SO-16
M-982-02P	Детектор		•	•	•		DIP-22
M-982-02S	Детектор		•	•	•		SO-20
M-984-02P	Детектор					•	DIP-14
M-984-02S	Детектор					•	SO-16
M-985-01P	Детектор		•	•	•	•	DIP-22
M-985-01S	Детектор		•	•	•	•	SO-20
M-991	Генератор		•	•	•		DIP-14
M-991-01SM	Генератор		•	•	•		SO-16



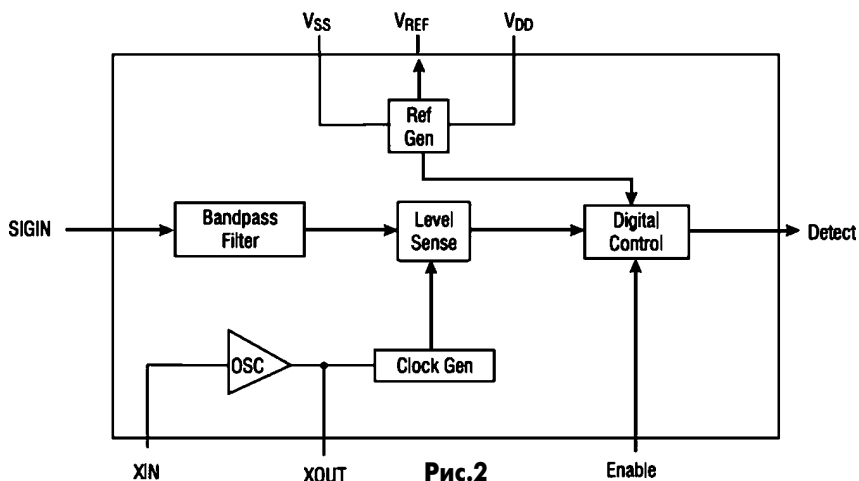


Рис.2

общие частоты тона запроса, включая специальные информационные тоны (425 Гц). Имеют диапазон питания 3...5 В и малое энергопотребление. Применяются в автоматических наборных устройствах, модемах, оборудовании измерения трафика, системах обеспечения безопасности повторного вызова, испытательном оборудовании. Производятся в DIP-8, 14, 22, SOIC-16, 20 (табл.2).

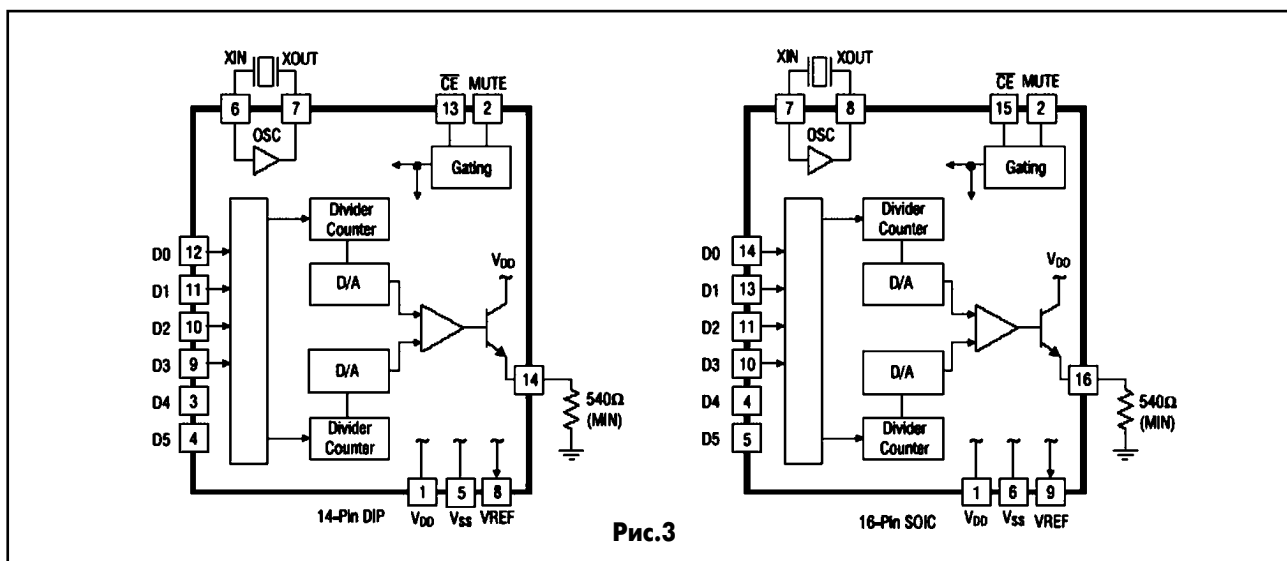
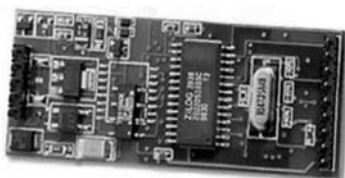


Рис.3



Встраиваемый модуль модема на 2400 бод

CPC2400E – модуль модема, работающий на скорости 2400 бод, предназначенный для передачи, получения данных в телефонных сетях (рис.4, 5). CPC2400E конструктивно выполнен на маленькой (1,0x2,5 мм) печатной плате, которая может быть установлена в устройстве разработчика. CPC2400E может использоваться в различных применениях, таких, как телекоммуникации, торговые автоматы, получения удаленных телеметрических данных, управление удаленными системами и т.д. CPC2400E поддерживает стандартный последовательный V.24 TTL-интерфейс, подсоединенный к DTE устройствам. CPC2400E поддерживает протоколы V.22bis, V.23, V.22.

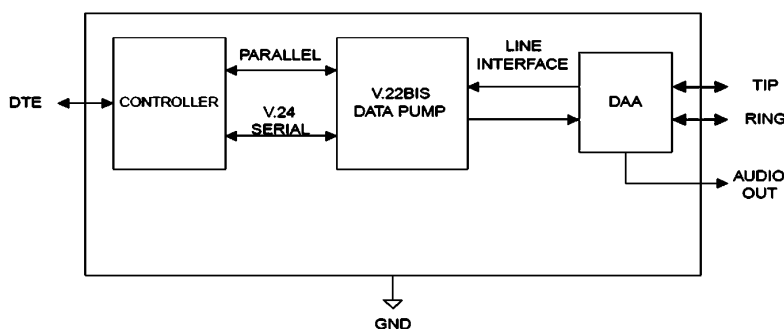


Рис.4

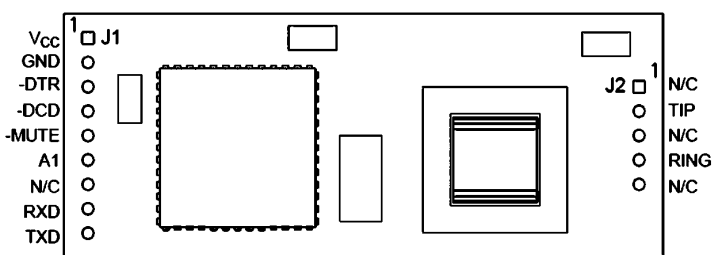


Рис.5

# Особенности системы связи Bluetooth

(По материалам сайта <http://www.palowireless>)

(Продолжение. Начало см. в РК 5/2005)

8. По команде LMP\_slot\_offset передается информация о разности границ слота в различных пикосетях. По этой команде передаются параметры сдвига слота и BD\_ADDR. Сдвиг слота образуется вычитанием времени старта излучения слота "хозяина" в микросекундах в пикосетях. Перед тем, как провести переключение между "мастером" и "слугой", нужно передать эту команду от прибора, который становится "хозяином". Эта команда также полезна в связях между пикосетями.

9. LPM поддерживает просьбы о точности синхронизации. Эта информация используется для минимизации окна сканирования для данного времени удержания. Используются команды запроса – LPM\_timing\_accuracy\_req и ответа LPM\_timing\_accuracy\_res. Точность синхронизации выражается в микросекундах. Этот параметр фиксируется для определенного прибора и должен быть идентичным при многократных запросах.

10. Слой LPM поддерживает запросы о версии протокола управления соединениями. Запрашиваемый прибор получает команду LPM\_version\_req и посылает ответ LPM\_version\_res. В ответе указывается три параметра: номер версии (VersNr), сведения о слоях более низкого уровня (Compld) и номер подверсии (Sub-VersNr). Каждая компания имеет собственный номер подверсии.

11. Контроллер радио и соединений Bluetooth может поддерживать только те типы пакетов, которые описаны в спецификации. Прибор может не посылать никаких типов пакетов кроме ID, FHS, NULL, POLL, DM1 или DH1, если он не убедится, что дру-

гой прибор поддерживает ту же спецификацию. Для запроса используется команда LMP\_features\_req, для ответа – LMP\_features\_res.

12. Иногда необходима смена ролей "хозяина" и "слуги". Предположим, прибор А – "слуга", прибор В – "хозяин". Последний прекращает передачу сообщения и выдает команду запроса переключения LMP\_switch\_req. Но если "слуга" потребует переключения, то он вначале выдает команду 8 LMP\_slot\_offset, а только потом LMP\_switch\_req. Если переключение принимается, то другой прибор прекращает выдачу сообщения и отвечает LMP\_accepted. Тогда "слуга" и "хозяин" меняются местами.

13. LMP поддерживает запрос имени у другого прибора Bluetooth. Имя присвоено прибору Bluetooth и состоит максимум из 248 байт, кодированных по стандарту UTF-8. Имя вставляется в один или более пакетов DM1. Команды: LMP\_name\_req и LMP\_name\_res.

14. Связь между двумя приборами Bluetooth может быть закрыта в любое время как "хозяином", так и "слугой" по команде LMP\_detach. Параметр причины включается в послание, чтобы информировать другую сторону о том, почему связь прекращается.

15. В режиме асинхронной связи соединение между двумя приборами Bluetooth может быть переведено в режим удержания на определенное время. В течение этого времени асинхронные пакеты от "хозяина" не передаются. Режим удержания обычно вводится, когда нет необходимости передавать данные в теч-

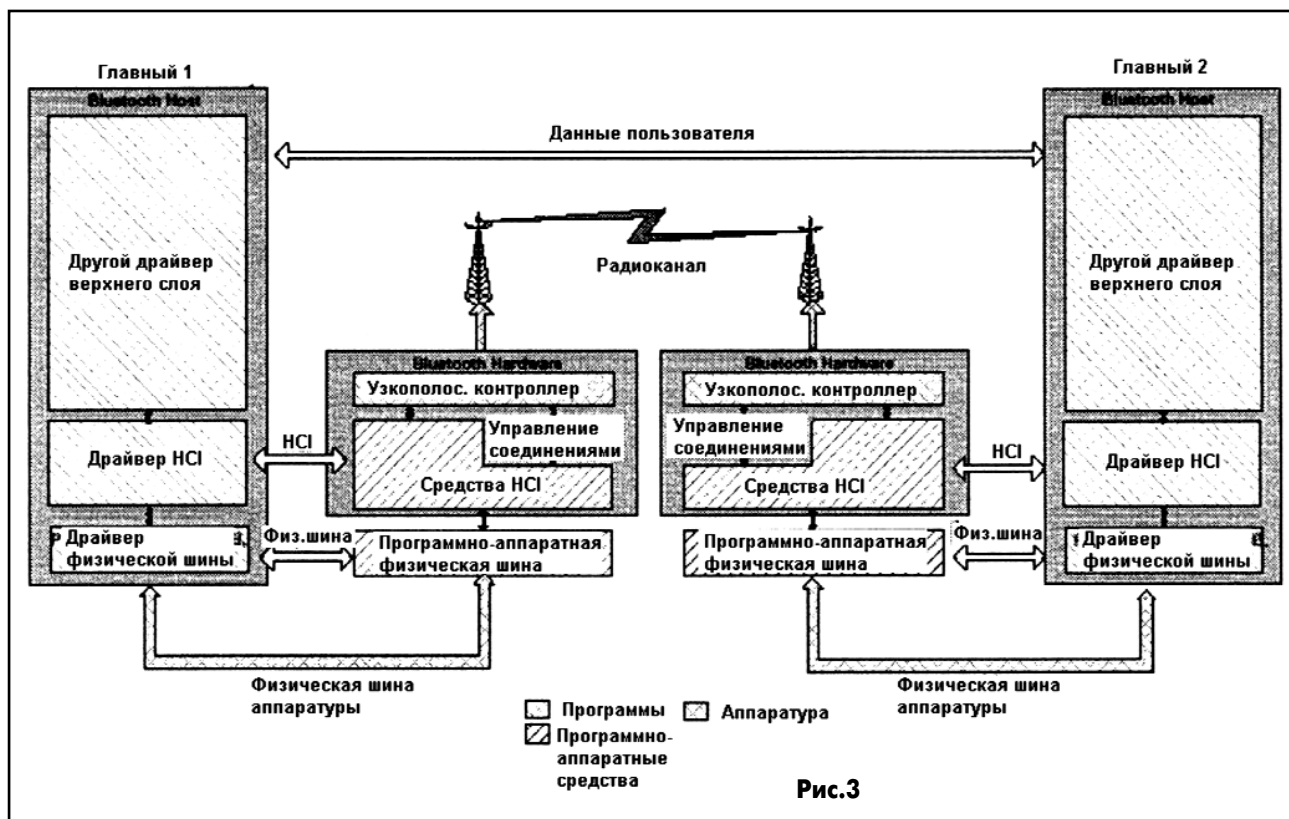


Рис.3

ние большого промежутка времени. Передатчик может быть выключен, чтобы экономить энергию. Но режим удержания может использоваться также тогда, когда прибор хочет обнаружить или быть обнаруженным другими приборами Bluetooth, или хочет войти в другую пикосеть. Команды: LMP\_hold, LMP\_hold\_req.

16. Чтобы войти в пассивный режим, “хозяин” и “слуга” договариваются об интервале пассивного режима, сдвиге пассивного режима и синхронизации пассивных слотов. Сдвиг определяет время первого пассивного слота, после чего слоты повторяются через определенные интервалы времени. Когда связь находится в пассивном режиме, “хозяин” может передавать сообщение только во время пассивного слота. Поведение “слуги” определяют два параметра: начало пассивного слота и в течение скольких слотов “слуга” должен слушать. Команда входа в пассивный режим – LMP\_sniff\_req, команда выхода – LMP\_unsniff\_req.

17. Если “слуга” не нуждается в участии в работе канала, но желает оставаться в синхронизации, то он может войти в режим парковки по команде LMP\_park\_req. В этом режиме прибор отзывается от AM\_ADDR, но поддерживает синхронизацию в канале через определенные интервалы времени. Когда “слуга” находится в режиме парковки, он получает уникальный PM\_ADDR, который может быть использован, если “хозяин” хочет вывести “слугу” из режима парковки командой LMP\_unpark\_PM\_ADDR\_req.

18. В сети приборов Bluetooth можно управлять мощностью излучения. Для увеличения мощности передается команда LMP\_incr\_power\_req, и мощность увеличивается на одну градацию. Для уменьшения мощности передается команда LMP\_decr\_power\_req, и мощность уменьшается на одну градацию. Возможно сразу введение максимальной мощности по команде LMP\_max\_power или минимальной по команде LMP\_min\_power. Возможно наличие в сети приборов, которые не выполняют эти команды.

19. Данные, передаваемые в пакете данного типа, зависят от качества радиоканала. Измерения качества в приемнике одного прибора могут быть использованы для динамического управления типом переданного пакета от удаленного прибора для оптимизации передачи данных, если прибор “А” хочет контроля прибора “В”, то он посылает команду LMP\_auto\_rate один раз. Прибор “В” может послать команду LMP\_preferred\_rate на прибор “А”, предупреждая о смене типа излучаемого пакета (а может этого и не делать, если длительность пакета превышает допустимое число слотов).

20. Управление соединениями обеспечивает возможности качества обслуживания. Интервал голосования, который определяется как максимальное время между последовательными передачами от “хозяина” к определенному “слуге”, используется для поддержки размещения полосы частот. Вдобавок, “хозяин” и “слуга” могут обсудить количество повторений пакетов. Команды: LMP\_quality\_of\_service и LMP\_quality\_of\_service\_req.

21. Когда установлена связь между двумя приборами Bluetooth, то эта связь – асинхронная. Могут быть установлены одна или больше синхронных связей. Синхронная связь резервирует слоты, разделенные интервалом синхронной связи TSCO. Первый слот определяется TSCO и задержкой DSCO. После этого слоты синхронной связи следуют периодически с интервалом TSCO. Команды: LMP\_SCO\_link\_req, LMP\_remove\_SCO\_link\_req.

22. Количество слотов, используемых прибором, может быть ограничено. Прибор позволяет удаленному прибору использовать максимальное количество слотов посылкой команды LMP\_max\_slot с указанием этого количества как параметра. Каждый прибор может потребовать для себя максимального ко-

личества слотов, посылая команду LMP\_max\_slot\_req с указанием количества слотов как параметра. После нового соединения, переключения “хозяина” и “слуги” или выхода из режима парковки количество слотов по умолчанию устанавливается 1 слот. Указанные выше команды могут быть посланы в любое время при соединении.

23. Вдобавок к обязательной схеме пейджинга система Bluetooth определяет дополнительные схемы пейджинга. Протокол управления соединениями обеспечивает средства обсуждения схемы пейджинга. Команды: LMP\_page\_mode\_req и LMP\_page\_scan\_mode\_req.

24. Каждое соединение Bluetooth имеет таймер, который используется для наблюдения за соединением. Этот таймер используется для обнаружения потерь связи, вызванных приборами, вышедшими из диапазона частот, из-за снижения мощности прибора или других факторов. Процедура протокола используется для установки величины времени наблюдения. Команда LMP\_supervision\_timeout.

25. Если прибор хочет создать соединение, включающее слои выше управления соединениями, он посылает команду LMP\_host\_connection\_req. Если другая сторона получает это сообщение, контроллер информируется о новом соединении. Удаленный прибор может принять или отвергнуть просьбу о соединении посылкой команд LMP\_accepted или LMP\_not\_accepted.

Если принята команда LMP\_host\_connection\_req, могут быть запрошены процедуры безопасности (парование, идентификация, шифрация). Если прибор не хочет вводить эти процедуры, он отвечает LMP\_setup\_complete. Если оба прибора посылают такую команду, может быть передан первый пакет логического канала, отличного от протокола управления соединениями.

26. Протокол имеет команды для поддержки различных тестовых режимов Bluetooth: LMP\_test\_activate, LMP\_test\_control.

27. Если протокол управления соединениями получает команду с нераспознанным кодом, он отвечает LMP\_not\_accepted и сопровождает команду нераспознанным кодом. То же происходит при неправильных параметрах кода или превышении максимального времени ответа. Ошибки могут быть вызваны низким качеством связи или быть систематическими ошибками какого-либо прибора. Протокол в последнем случае прерывает связь этого прибора.

### **Интерфейс главного контроллера (Host Controller Interface – HCI)**

Интерфейс главного контроллера обеспечивает командный интерфейс к узкополосному контроллеру и контроллеру соединений и дает доступ к статусу аппаратуры и регистрам управления. В частности, этот интерфейс обеспечивает однородный метод доступа к узкополосным опциям Bluetooth. Интерфейс существует в трех разделах: Главный – Транспортный слой – Главный контроллер. Каждый из разделов играет различную роль в системе интерфейса. Взаимодействие программно-аппаратных средств системы Bluetooth показано на **рис.3**.

Программно-аппаратные средства HCI (расположение – главный контроллер). Эти средства воплощают команды HCI для аппаратуры Bluetooth посредством команд узкополосного контроллера, команд управления соединениями, управления регистрами состояния, контрольными регистрами и регистрами событий. Термин “главный контроллер” означает прибор Bluetooth, запускаемый командами HCI.

*(Продолжение следует)*

# Работа и применение синхронной динамической памяти

В.Е. Бычков, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в ПК 3–5/2005)

## Регенерация памяти

Рассмотрим вопросы регенерации памяти. Как оговаривалось ранее, при работе SDRAM используются два режима регенерации: режим Auto Refresh и режим Self Refresh. Временные диаграммы режима Auto Refresh показаны на **рис.6**, временные диаграммы режима Self Refresh – на **рис.7**. Временные параметры входа и выхода из режимов регенерации приведены в **табл.8**.

Для режимов регенерации хотелось бы отметить, что совершенно необязательной является команда подзаряда банков перед входом в режим регенерации. Это позволяет, когда необходимо, осуществить пакетный цикл регенерации. Критическими лишь являются временные параметры, которые необходимо строго соблюдать при работе памяти.

Если проследить всю историю развития памяти (от первых модулей асинхронной памяти до памяти нового поколения DDR2), то нетрудно заметить, что эволюция шла по пути увеличения ее быстродействия. Достигалось это не только за счет увеличения тактовой частоты работы памяти. Так, еще со времени самых первых вариантов асинхронной памяти FPM (fast page mode) DRAM (динамическая память с быстрым страничным доступом), которая уже давно не встречается, стали использовать технологию страничного доступа (Page Mode). Смысл страничного доступа заключается в том, что после выбора одной строки матрицы памяти допускается многократная установка адреса столбца, стробируемого CAS. Страницей в данном случае называется сама строка матрицы. Такой подход позволяет выбирать последовательные данные в пределах одной строки без изменения ее адреса, т.е. с одним и тем же сигналом RAS. Это позволяет ускорить блочные передачи, но только в том случае, когда весь блок данных или его часть находится внутри одной строки (страницы) матрицы.

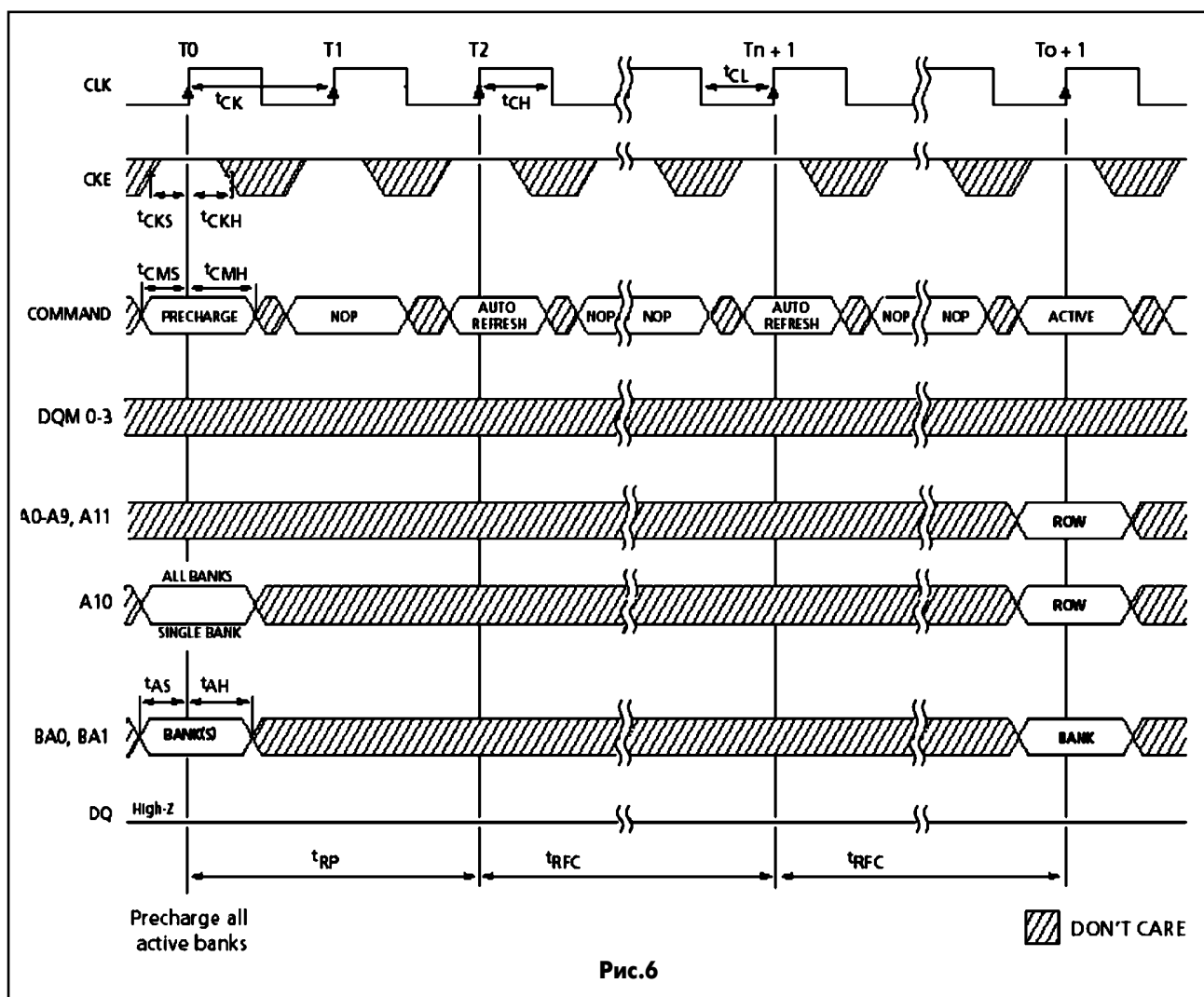


Рис.6

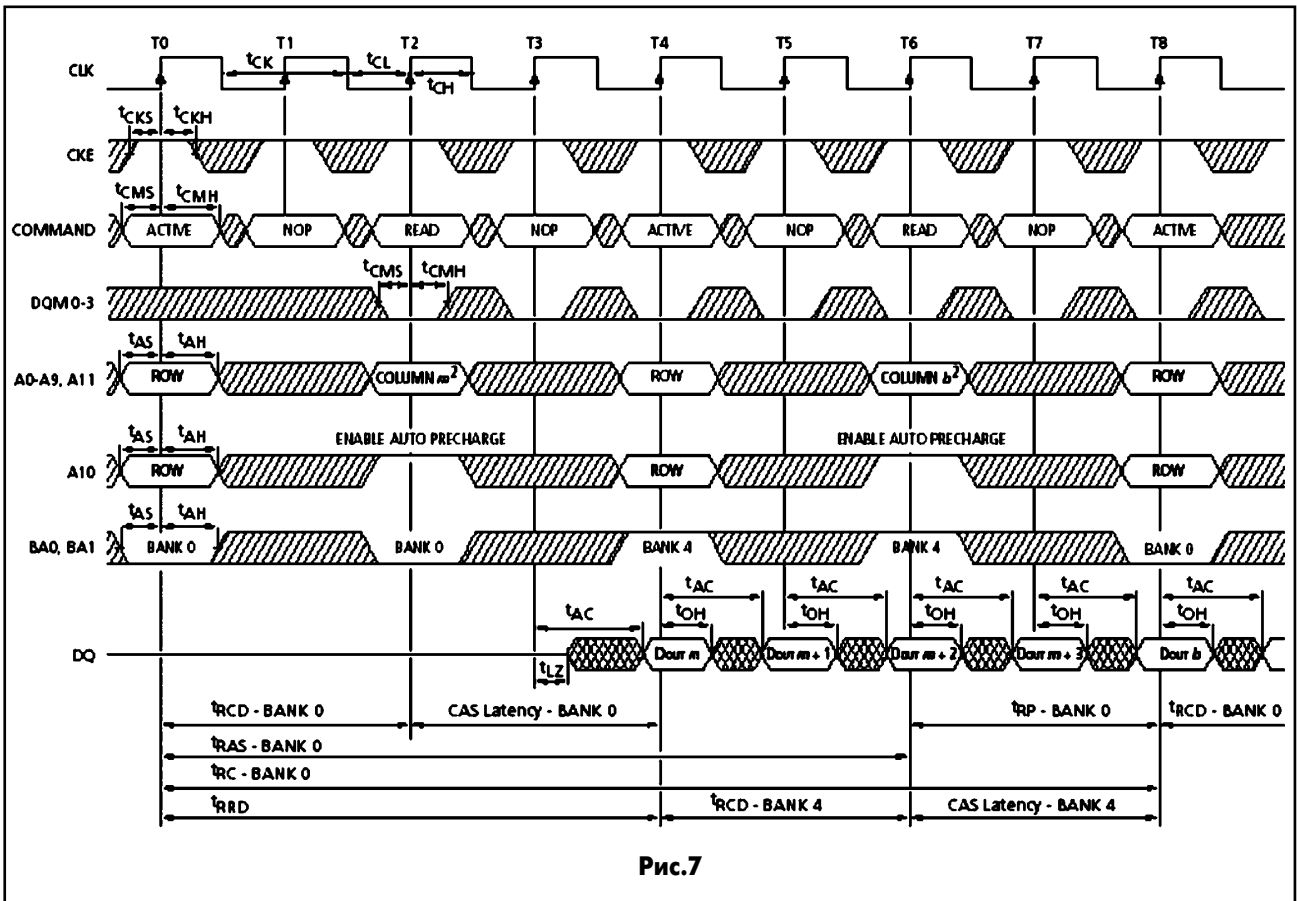


Рис.7

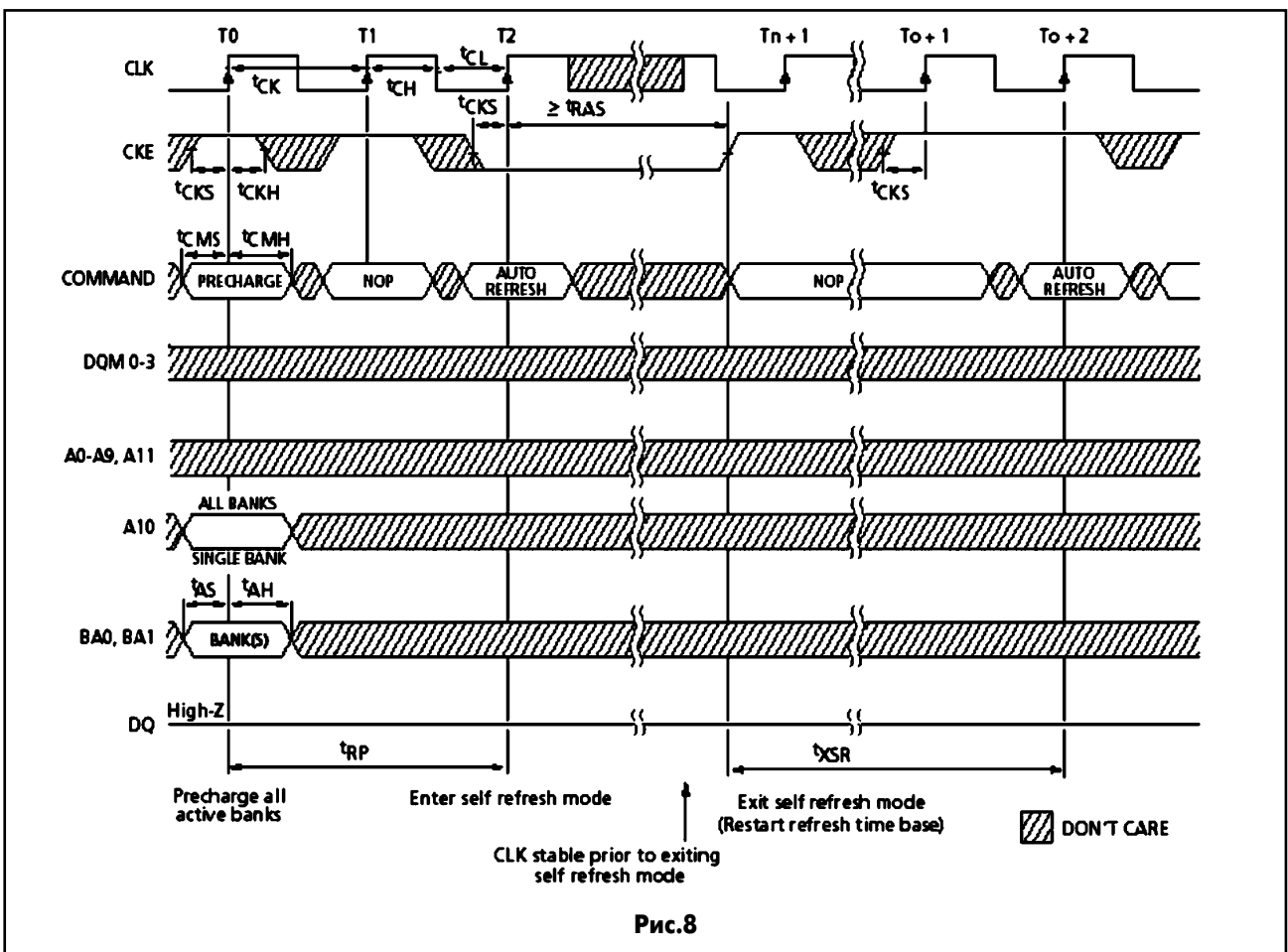


Рис.8

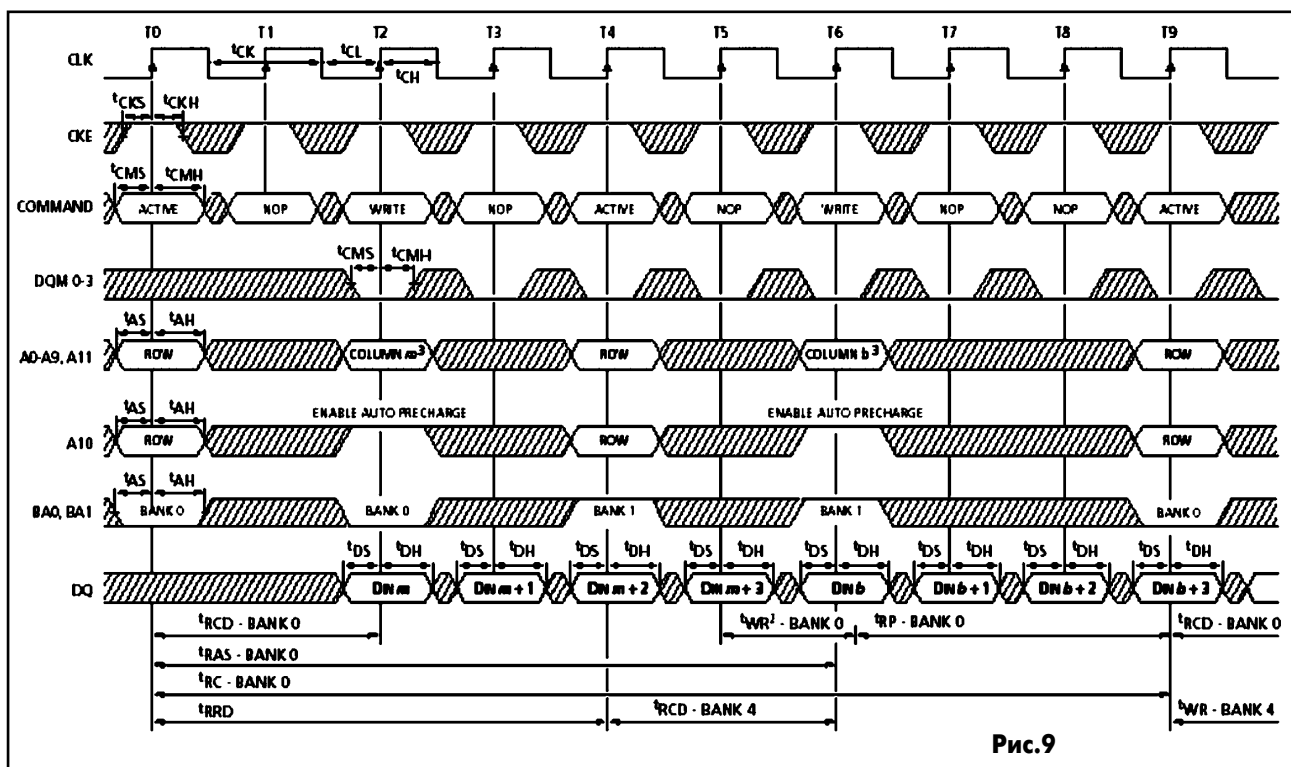


Рис.9

Таблица 8

SYMBOL*	-6		-7		UNITS
	MIN	MAX	MIN	MAX	
$t_{DH}$	1		1		ns
$t_{AS}$	1.5		2		ns
$t_{CH}$	2.5		2.75		ns
$t_{CL}$	2.5		2.75		ns
$t_{CK} (3)$	6		7		ns
$t_{CK} (2)$	10		10		ns
$t_{CK} (1)$	20		20		ns
$t_{CKH}$	1		1		ns
$t_{CKS}$	1.5		2		ns
$t_{CMH}$	1		1		ns
$t_{CMS}$	1.5		2		ns
$t_{RAS}$	42	120K	42	120K	ns
$t_{RP}$	18		20		ns
$t_{XSR}$	70		70		ns

Страничный режим работы памяти неоднократно улучшался и постепенно трансформировался в пакетный режим, рассмотренный ранее (алгоритм работы памяти по типу BEDO), который используется в современной памяти. При пакетном доступе к памяти задается адрес только одной ячейки в строке, а за счет стробирующих импульсов CAS считывается содержание и этой ячейки, и последующих (их количество определяется размером пакета), т.е. реализуется пакетный метод доступа. В микросхеме SDRAM для этого имеется счетчик наращивания адресов столбцов ячеек памяти.

Следующий прием, реализованный в SDRAM-памяти PC100 и PC133, – разбиение модуля памяти на независимые банки. По сути, каждая микросхема синхронной динамической памяти адресует четырехбанковое пространство. Такое решение позволяет совмещать выборку данных из одного банка с установкой адреса в другом банке, т.е. иметь одновременно две открытые страницы. Доступ к этим страницам чередуется (bank interleaving), а следовательно, устраняются задержки, что обеспечивает создание непрерывного потока данных. На примере временных диаграмм рассмотрим этот способ.

На рис.8 и рис.9 показаны альтернативные режимы чтения и записи в память, позволяющие достичь высокого быстродействия при работе памяти. Режимы чтения и записи сопровождаются автоматическим подзарядом используемого банка. Эффективность такой работы совместно с пакетными циклами налицо: при незаконченном режиме записи/чтения в выбранный банк, на примере банк 0, осуществляется активация страницы памяти в другом банке (банк 1). Таким образом, можно получить в режимах записи/чтения непрерывный поток данных на шине. Особенность лишь в том, что активацию новой страницы в соседнем банке необходимо осуществлять с учетом задержки появления данных (Cas Latency) – в режиме чтения и времени  $t_{RCD}$ , а также в режиме записи.

(Продолжение следует)

# Дайджест по электронным схемам

(По страницам журнала "EDN")

## Датчик на линейном дифференциальном трансформаторе

Линейные переменные дифференциальные трансформаторы (ЛПДТ) – измерительные приборы для измерения перемещений. ЛПДТ работает по принципу сравнения магнитного потока в двух вторичных обмотках трансформатора для определения степени перемещения сердечника. На вход трансформатора включают синусоидальный сигнал с малым уровнем искажений. Амплитуда и фаза выходного сигнала по двум вторичным обмоткам определяют расстояние и полярность смещения сердечника ЛПДТ по отношению к центру.

Соответствующая схема обработки сигнала позволяет получить весьма точные измерения в таких основных приложениях, как производство продукции. Измерение уровня жидкости и напряжений в материале. Одно из приложений такого датчика – размещение его на конце трубки Бурдона для измерения быстрых изменений барометрического давления.

Наиболее общий метод обработки сигнала ЛПДТ – демодуляция (т.е. полное выпрямление) и простая фильтрация в фильтре нижних частот. Однако точность метода демодуляции зависит от точности настройки фазы. Вдобавок, имеются потери, связанные с демодуляцией, и дрожание сигнала по времени. Поэтому получить в этих условиях 12-разрядную точность очень трудно.

Наилучшее приближение к обработке сигнала ЛПДТ показано на **рис. 1**. Микросхема LTC1967, которая является преобразователем среднеквадратического значения синусоидального сигнала в постоянное напряжение, может непосредственно преобразовать синусоидальный сигнал с выхода ЛПДТ в прецизионное постоянное напряжение с ошибкой линейности 0,15% и ошибкой усиления 0,3%. Работа микросхемы LTC1967 не зависит от фазы входного сигнала и выдерживает постоянство характеристик в диапазоне температур. Отдельная цепь определяет фазу выхода ЛПДТ, которая может быть использована для определения полярности положения сердечника ЛПДТ.

Высокая точность работы достижима в этой простой схеме с минимальным количеством калибровок.

К первичной обмотке трансформатора ЛПДТ приложен синусоидальный сигнал с весьма малым уровнем искажений. Для получения 12-разрядной точности уровень искажений должен быть меньше -74 дБ, а стабильность уровня синусоиды должна быть не хуже 0,02%. В нулевом (центральной) положении две вторичные обмотки получают одинаковый магнитный поток, но дифференциальное напряжение на них не равно нулю из-за утечки потока в ЛПДТ (**рис. 2**). Когда сердечник ЛПДТ движется в одном или другом направлении, амплитуда дифференциального напряжения нарастает. Фаза дифференциального выхода изменяется в зависимости от того, в каком направлении от центра находится сердечник ЛПДТ.

ЛПДТ, показанный на рис. 1, типа Schaevitz E-100 с линейным диапазоном перемещения сердечника ±2,5 мм, первичная обмотка которого возбуждается синусоидальным сигналом со среднеквадратичным значением 3 В (рекомендовано изготовителем). Максимальная рекомендованная частота сигнала для этого ЛВДТ составляет 10 кГц, хотя он прекрасно работает и на сотнях килогерц. Использование более высоких частот возможно с преобразователем LTC1968, что приведет к меньшему времени установки схемы.

Чтобы облегчить работу с одним источником питания, половина микросхемы операционного усилителя LT1807 смещает постоянный уровень выходной синусоидальной волны, размещая его внутри общего диапазона измерительной схемы (примерно 2 В при питании +5 В). Вторая половина LT1807 является буфером выходного сигнала ЛПДТ, и с этого буфера сигнал подается на преобразователь LTC1967, на выходе которого появляется постоянное напряжение, пропорциональное смещению сердечника ЛПДТ.

Фазовый детектор схемы состоит из схемы фазовой настройки (которая обеспечивает задержку или опережение по фазе в зависимости от конкретного ЛПДТ и частоты возбуждения), схе-

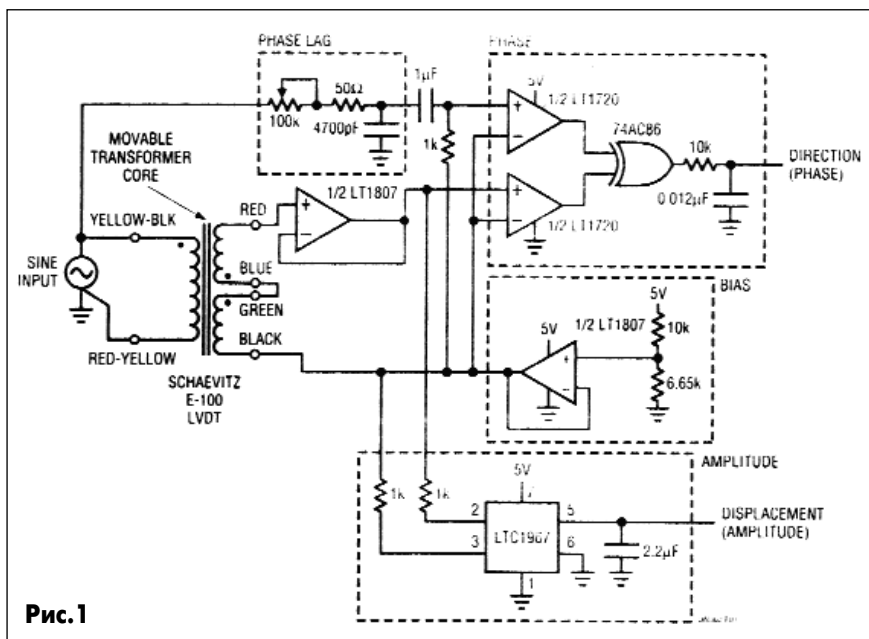


Рис. 1

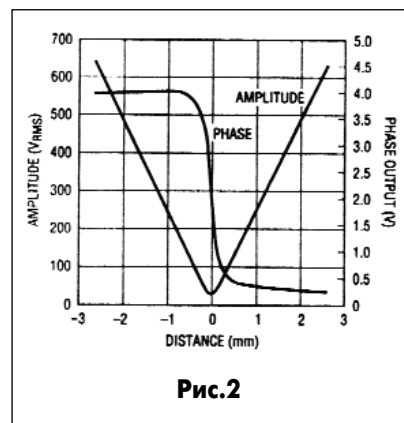


Рис. 2



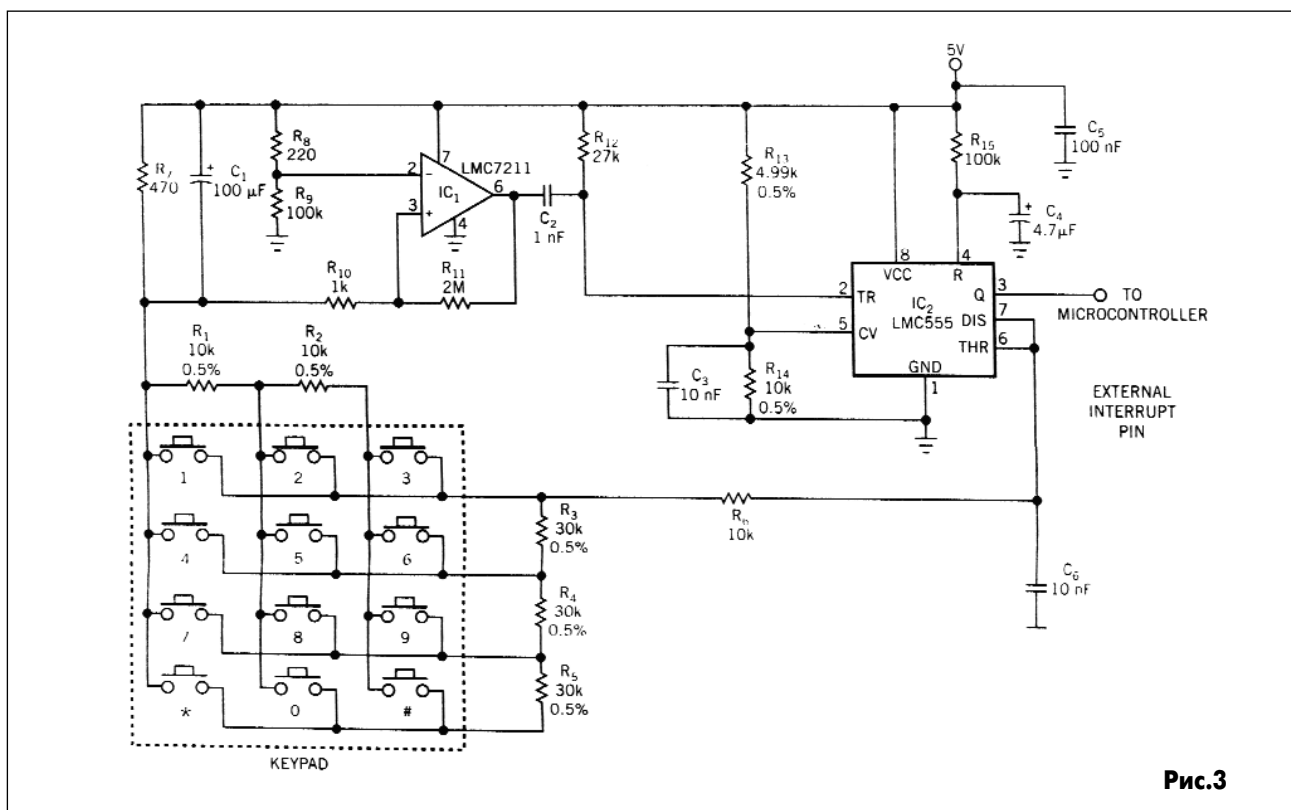


Рис.3

мы "ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ" и RC-фильтра нижних частот. На выходе схемы высокое напряжение, когда сердечник ЛПДТ находится по одну сторону от нулевого положения, и низкое, когда он находится по другую сторону. Два компаратора LT1720 определяют точки перехода нуля входной и выходной синусоидальной волны. Элемент "ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ-ИЛИ" имеет низкое выходное напряжение, когда входы одинаковы, и высокое, когда входы разные. RC-цепь ограничивает полосу частот фазовой цепи до 1,3 кГц, чтобы исключить выбросы, возникающие на выходах компараторов. Рекомендуется, чтобы частота среза фильтра нижних частот была ниже, чем частота возбуждения на входе схемы.

Чтобы откалибровать схемы, сначала нужно установить сердечник ЛПДТ в нулевое положение. В этом положении амплитуда на выходе схемы минимальна. Отметьте выходное напряжение фазового детектора, настраивайте цепь задержки, пока на ее выходе не появится напряжение примерно 2 В. Заметьте, что для разных ЛПДТ выходные напряжения могут сильно отличаться.

Рис.2 показывает амплитудный и фазовый выходы схемы рис.1. Схема обеспечивает стабильную прецизионную работу при малом числе микросхем. Она поддерживает высокую точность в диапазоне температур и не зависит от фазы входного сигнала.

**Интерфейс однопроводной клавиатуры разгружает входы микропроцессора**

В большинстве клавиатур нажатие кнопки замыкает две линии матрицы X-Y. Если вы используете микроконтроллер, чтобы определить, какие линии замкнуты, вам придется использовать X+Y входов микроконтроллера. Схема рис.3 занимает только один свободный вход микроконтроллера, причем генерирует один импульс при каждом нажатии кнопки клавиатуры. Длительность импульса пропорциональна номеру нажатой кнопки, и микроконтроллер определяет этот номер измерением длительности импульса.

Микросхема IC2 – КМОП-версия популярной микросхемы таймера 555, работает как ждущий мультивибратор. В состоянии покоя микросхемы вывод 7 шунтируется конденсатором C6 и вывод 3 микросхемы остается на уровне лог."0". При нажатии любой кнопки клавиатуры переключаются резисторы из двух групп: R1 и R2 – в одной группе и R3, R4, R5 – в другой группе последовательно с R6. Сумма сопротивлений двух резисторов меняется с шагом 10 кОм, а общее сопротивление пропорционально номеру кнопки.

Нажатие любой кнопки вызывает ток через резисторы R6 и R7, выбранные резисторы клавиатуры и поднимает напряжение на выводе 7 микросхемы IC2. Заряд конденсатора C6 происходит с некоторой задержкой, достаточной, чтобы блокировать дребезг контактов кнопок клавиатуры. КМОП-компаратор IC1 обнаруживает небольшое падение напряжения на резисторе R7. На выходе микросхемы IC1 (вывод 6) напряжение падает с 5 В до нуля и запускает микросхему IC2 по выводу 2. Выход микросхемы IC2 (вывод 3) переходит в состояние лог."1", и начинается заряд конденсатора C6 с постоянной времени, которая зависит от номера выбранной кнопки. Когда напряжение на C6 достигнет 2/3 от напряжения питания, т.е. 3,33 В, то мультивибратор выключается и на его выходе 3 появляется напряжение лог."0". Конденсатор C6 разряжается. Длительность импульса на выходе IC2 определяется выражением:

$$T = 1,1 \cdot R_s \cdot C_6,$$

где  $R_s$  – сумма выбранных резисторов клавиатуры, изменяется от 10 кОм до 120 кОм. Длительность выходного импульса изменяется от 110 до 1320 мкс с шагом 110 мкс.

Самое малое изменение длительности импульса происходит на максимальной длительности и составляет 110/1320 или 8,33%. Для обеспечения такой величины допуск величины резисторов в схеме рис.1 должен быть не хуже  $\pm 1\%$ . Резисторы R13 и R14 обеспечивают на выводе 5 микросхемы напряжение 2/3 от напряжения питания, т.е. 3,33 В.

# Спектр решений по цифровым сигнальным процессорам для медицинских применений

(По материалам журнала “DSP-FPGA”)

Производители медицинского оборудования, связанного с получением изображений, находятся под давлением медиков, требующих более эффективного оборудования, основанного на современных алгоритмах цифровых сигнальных процессоров и как можно более быстрого введения таких продуктов на рынок.

Один такой прибор, требующий сложных алгоритмов цифровых сигнальных процессоров – компьютеризованная осевая томография (CAT-сканер), выполняющая серию поперечных сечений человеческого тела, которые затем превращаются в трехмерные изображения. Скорость выполнения работ по такой томографии определяет, как быстро врач может получить требуемые данные для диагностики.

Первый этап CAT-сканера – прием данных, при котором уровни излучения от множества детекторов превращаются из аналога в цифру, производится цифровая фильтрация, и данные собираются для дальнейшей обработки. На втором этапе, называемом боковой проекцией, используется обратное преобразование, являющееся наложением ряда алгоритмов для формирования двумерного среза тела. По мере того, как рентгеновский источник движется вдоль тела, различные угловые проекции формируют новые срезы, которые комбинируются в трехмерные изображения.

Традиционно алгоритмы программируются в языке C и вводятся в Процессор Общего Назначения (GPP). Если требуется более высокое качество работы, на языке C вводится программа в такой вид цифрового сигнального процессора, как ASSP (Application Specific Standard Part – Стандартная часть специального применения). Для еще большего уровня работы используются специализированные сигнальные процессоры ASIC (Application Specific Integrated Circuit – Интегральная микросхема специального применения). Каждое новое усложнение работы требует большего времени.

В настоящее время существует новый спектр вариантов обработки, использующих FPGA (Field Programming Gate Arrays – Логических решеток с полем программированием), которые имеют более высокое качество работы, чем GPP или ASIC. Алгоритм постоянно улучшается по программному обеспечению и вводится в смесь из цифровых сигнальных процессоров и/или FPGA.

Спектр устройств обработки с использованием цифровых сигнальных процессоров показан на **рис. 1**.

## Матрица ЦСП

Сканеры CAT и подобные диагностические приборы потребляют огромное количество данных, требующих сложных алгоритмов для преобразования данных в изображения. Традиционно цифровые сигнальные процессоры используются для работы по этим алгоритмам. В варианте ASSP инженеры имеют только два выбора для улучшения работы:

- заменить цифровой сигнальный процессор более скоростной моделью;
- переписать части программы в каналные сборные коды.

Третий выбор – используя FPGA, создать матрицу цифровых сигнальных процессоров, которые работают в параллель. FPGA получает весь поток информации и распределяет его между цифровыми сигнальными процессорами, каждый из которых рассчитывает свой набор точек изображения. Обработанные данные затем передаются в другой FPGA для окончательного сбора, конструирования изображения и вывода на монитор.

Недостатком этого метода является то, что чем больше цифровых сигнальных процессоров включено в матрицу, тем дороже оказывается система обработки. Программное обеспечение для таких систем также оказывается очень сложным.

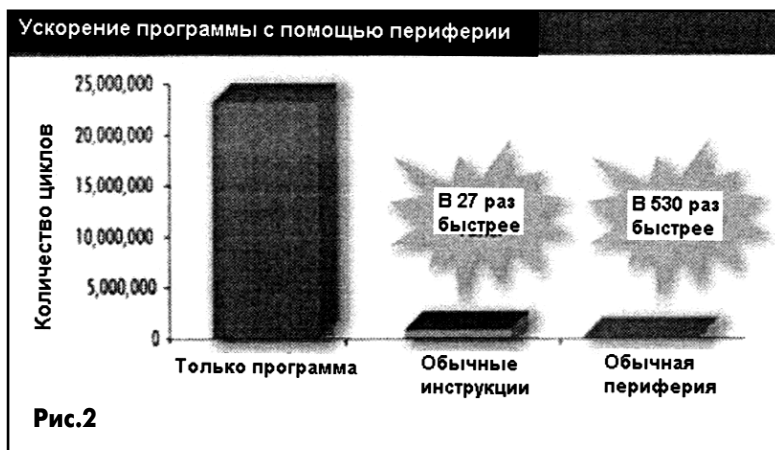
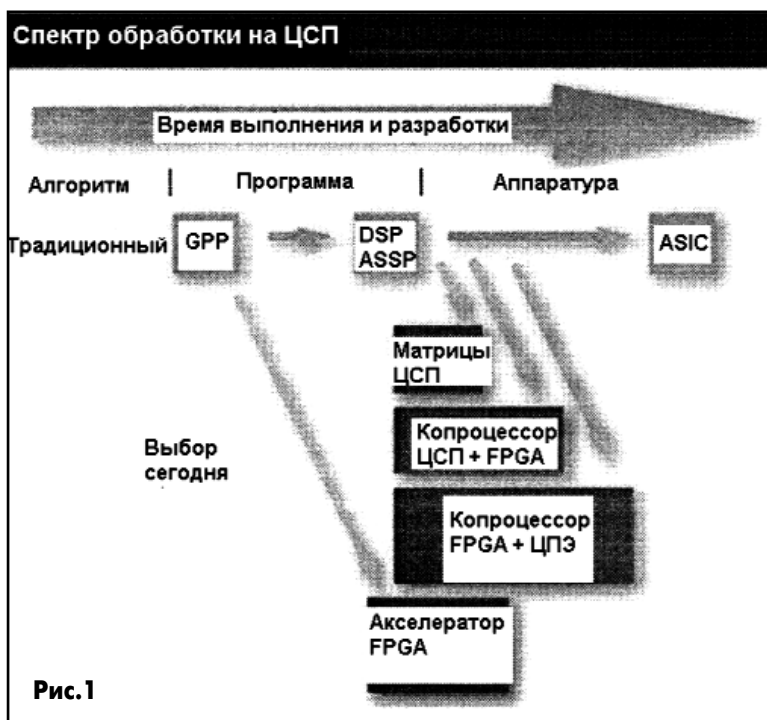
## Копроцессоры

Лучшие результаты, чем предыдущий метод, дает комбинирование ASSP и FPGA. При этом цифровой сигнальный процессор ASSP выполняет часть программы обработки и посылает результаты в FPGA, который в данном случае работает как периферийный процессор или копроцессор для ускорения работы кодов обработки изображения, как это можно увидеть на **рис. 2**.

Когда цифровой сигнальный процессор ASSP обрабатывает интенсивную часть программы, он дает инструкции копроцессору для сбора данных через прямой доступ к памяти, копроцессор обрабатывает изображение и сообщает ASSP о завершении задачи.

Сегодня FPGA имеет распределенный банк цифровых сигнальных процессоров, содержащих многие множители и накопители. Путь к ускорению операций – пустить в ход эти ресурсы по цифровым сигнальным процессорам, находя петли в алгоритмах программ и запуская их в параллель. Одних блоков цифровых сигнальных процессоров недостаточно для ускорения процесса. В медицинских приложениях, связанных с изображением, таких, как CAT-сканер или оборудования по магнит-

Операции	Количество тактов центрального процессорного элемента			
	Только программа	ASIP	Обычные инструкции	Периферия или копроцессор
Такты на блок из 64 Кбайт	2359312	2400000	860179	43925
Относительное ускорение	1	1	3	54



ному резонансу, входные данные содержат большие блоки данных изображения проекций, находящихся в памяти. Распределенные блоки памяти в FPGA выводят большие блоки данных изображения на конкурентную обработку в цифровых сигнальных процессорах.

Таким образом, блоки памяти и блоки цифровых сигнальных процессоров в FPGA объединяются в один копроцессор изображения. Эти особенности FPGA обеспечивают максимальную гибкость, необходимую для создания параллельных обрабатывающих машин для любого алгоритма построения изображения. Многие разработчики оборудования преобразовали последовательный каскад операций в последовательно включенных цифровых сигнальных процессорах в работу параллельной FPGA-структуры.

Есть три метода аппаратного ускорения внутри FPGA:

1. Обычный процессор (CusP) или процессор со специальными инструкциями (Application Specific Instruction Processor – ASIP) – процессор с программным обеспечением, состоящий из ряда блоков с реконфигурируемыми связями между блоками.

2. Обычные инструкции, использующие аппаратные расширения программных инструкций, такие, как инструкции с плавающей точкой, воплощенные в аппаратуре.

3. Периферия или копроцессор (может использоваться с внешним или внутренним центральным процессорным элементом), как описано выше.

Обобщение работы этих трех методов (работающих по тому же самому алгоритму), приведено в **таблице**.

Таким образом, наличие большого аппаратного ускорения в технологии FPGA оправдывает усилия, обеспечивает более низкую стоимость системы и более быструю обработку изображений.

## Анкета журнала "Радиокомпоненты"

1. Обычно журналы по электронным компонентам рассказывают о новинках, появившихся на рынке компонентов. Нужно ли рассказывать о конкретных применениях компонентов на практике и в каком виде это стоило бы делать?

2. Для компонентов сложной структуры (микропроцессоры, цифровые сигнальные процессоры, аудио- и видеопроцессоры и пр.) существуют обширные справочные материалы (так называемые "даташиты"). Какие на ваш взгляд сведения стоит приводить из "даташитов"?

3. Нужно ли в журнале публиковать электрические схемы различного оборудования? Если да, то какого конкретно?

4. Какие материалы могли бы заинтересовать читателя в разделах по бизнесу и экономике (материалы о выставках и конференциях, статистические данные, обзоры пр.)?

Наиболее интересные ответы читателей на эти вопросы будут опубликованы в нашем журнале. Пишите нам!

# Увеличительные линзы фирмы Velleman Instruments

Линзы с подсветкой предназначены для увеличения мелких предметов с подсветкой последних распределенным источником дневного света, что позволяет избежать эффектов тени и, как следствие этого, снизить до минимума утомляемость оператора. Данные лампы нашли широкое применение при визуальном контроле качества изделий, качества монтажа и паяных соединений, при выполнении сборочно-регулирующих работ.

Технические характеристики приведены в **табл. 1**.

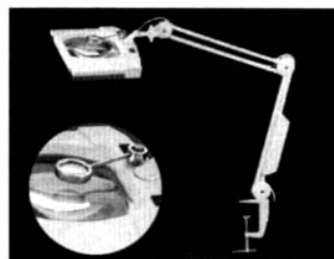
## Головные бинокулярные очки VTMG6

Данный прибор существенно облегчает выполнение операций с мелкими компонентами. Изменяемая сила увеличения позволяет оптимально подобрать режим работы, тем самым снижая утомляемость оператора, при этом его руки остаются свободными.

Технические характеристики приведены в **табл. 2**.



8069



8069N



8066W



VTLAMP-LC



Таблица 1

Модель	Напряжение, В	Мощность, Вт	Размер линзы, мм	Увеличение, диоптрий
<b>VTLAMP-LC</b>	230	60	Ø90	3
<b>8069</b>	230	2x9	190x157	3,5
<b>8069N</b>	230	2x9	190x157	3+12
<b>8066W</b>	230	22	Ø127	3,5,8

Таблица 2

Регулируемое увеличение	x-1,8/2,3/3,7/4,8
Источник питания	4 батареи 1,5 В ААА
Габариты, мм	200x66x140
Масса, г	150

**Эти линзы, а также различные приборы и оборудование можно заказать по почте (см. стр. 47)**

# Новый материал для корпусов транзисторов и микросхем – керамика HiTCE

(По материалам фирмы Kyocera America)

Действующая тенденция в материалах для корпусов – быстрый переход от керамических материалов к органическим материалам. Для такого перехода есть несколько причин: более низкая цена за единицу, более высокие электрические характеристики, более высокая надежность, кроме того, органические материалы более приемлемы на рынке. Компании, производящие керамические корпуса, борются с этой тенденцией уменьшением рыночной квоты и снижением цен.

С этой же целью был разработан новый керамический материал, который демонстрирует очень похожие механические и электрические характеристики, как современные органические материалы, но с плотностью и дизайном керамических материалов. Этот материал – стеклокерамический композит, названный HiTCE. Это сокращенная запись High Temperature Coefficient of Expansion – высокий температурный коэффициент расширения.

Повышение уровня интеграции в микросхемах, увеличение количества проводников и слоев приводит к росту размеров корпусов микросхем. Сейчас не редкость корпуса со стороной 50 мм. Оказывается, что большие керамические корпуса, установленные на печатных платах из органического материала при больших перепадах температур имеют низкую надежность. Причина этого поясняется на **рис. 1**.

Коэффициенты температурного расширения для типового

керамического корпуса и для печатной платы сильно отличаются. Поэтому при нагреве печатная плата растягивается больше, чем керамический корпус. Это приводит к изломам в точках пайки и потере работоспособности.

Поэтому основная задача перед разработчиками нового материала корпуса состояла в том, чтобы согласовать коэффициенты температурного расширения материала корпуса и печатной платы.

Такой материал был найден (HiTCE), его преимущества следующие:

- Коэффициент температурного расширения HiTCE равен  $12,3 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ , что хорошо соответствует материалу печатной платы;
- Металлизация проводников выполняется медью, которая имеет гораздо лучшие характеристики проводимости, чем системы металлизации вольфрамом или молибденом;
- Имеет более низкую диэлектрическую проницаемость  $\epsilon=5,2$ ;
- Загорается при более низкой температуре  $T=850...950^\circ\text{C}$ ;
- Правила разработки те же, что и для алюминиевой керамики.

Были проведены сравнительные тесты для корпусов из алюминиевой керамики (корпус BGA с размерами  $33 \times 33 \text{ мм}$ ) и керамики HiTCE. Тесты проводились в температурном диапазоне от  $-40$  до  $+125^\circ\text{C}$  с многократным прохождением данного диапазона температур. Результаты тестирования показаны на **рис. 2**.

В качестве параметра на рис. 2 указана толщина корпуса. Таким образом, срок жизни керамики HiTCE оказался в несколько раз выше, чем у алюминиевой керамики. Подобные испытания были проведены для корпусов больших размеров ( $50 \times 50 \text{ мм}$ ), и керамика HiTCE показала, что можно выдержать до 1000 циклов испытаний, что соответствует требованиям промышленности.

Для корпусов меньших размеров результаты оказались еще более потрясающими. Так, для корпусов размерами  $21 \times 21 \text{ мм}$  было проведено более 3000 циклов охлаждения-нагрева, и не было обнаружено ни единого повреждения.

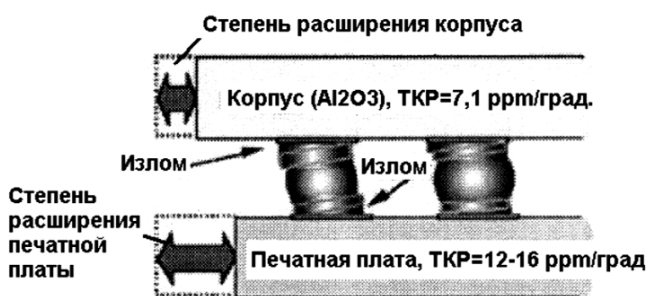


Рис. 1

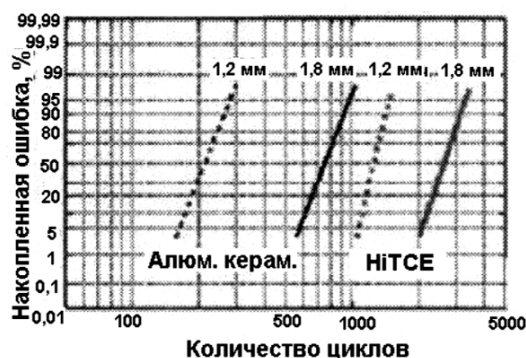


Рис. 2

Table with two columns: left column lists technical books and manuals (e.g., 'Энергетика и электротехника Украины 2005', 'Электронные часы и модули МАСТЕР КИТ'), right column lists manuals and guides (e.g., 'Освещение квартиры и дома', 'Умный дом'). Prices are listed in Ukrainian Hryvnia (грн.).

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 573-25-82 или почтой по адресу: издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Организация

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи. Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до 31.12.2005. Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты. По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по т. ф. 573-25-82, email@aia.sea.com.ua.

# Приборы и инструмент почтой

Уважаемые читатели, предлагаем вам перечень измерительных приборов, инструментов и паяльного оборудования, которые вы можете приобрести с доставкой по почте по всей территории Украины.

**Организациям** для получения счет-фактуры необходимо выслать заявку с перечнем товаров, которые вы хотели бы приобрести. В заявке укажите: ваш ИНН, номер свидетельства плательщика НДС и ваш почтовый адрес. Отправьте заявку по факсу (044) 573-25-82 или почтой по адресу: "Издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, индекс 03110.

**Частные лица** могут заказать эти товары по почте наложенным платежом. Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что при общей сумме заказа от 1 до 49 грн. составляет 8 грн., от 50 до 99 грн. – 10 грн., от 100 до 249 грн. – 15 грн., от 250 до 500 грн. – 25 грн. Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: "Издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите наименование изделия и Ваш обратный адрес.

Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 1–3 недели с момента получения заявки. Цены на приборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: (044) 573-25-82, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

**Более подробную информацию вы можете получить из каталогов "Контрольно-измерительная аппаратура" и "Паяльное оборудование", заказав каталоги по разделу "Книга-почтой" (см. стр.56).**

## Паяльное оборудование и инструмент

Миниатюрные бокорезы, VT057, Velleman .....	14
Миниатюрные бокорезы, VT100 (HT-109), Velleman .....	15
Бокорезы, VT106, Velleman .....	14
Браслет антистатический, AS3, Velleman .....	35
Лезвия из стали для резки кабелей до 32 мм, VTM535, Velleman .....	760
Нож с набором лезвий, VTK1, Velleman .....	12
Нож с набором лезвий, VTK2, Velleman .....	32
Большой нож, VTK5, Velleman .....	9
Клеши монтажные (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468L, Velleman .....	37
Набор отверток, VTCRSET1, крестообразные и плоские - 8 шт., Velleman .....	25
Набор отверток, VTCRSET6, 3 шлицевых и 3 крест., Velleman .....	32
Набор из 5 плоскогубцев, VTSET, Velleman .....	72
Набор отверток, VTSET1, Velleman .....	20
Набор инструментов, VTSET14, Velleman .....	230
Набор инструментов, VTSET23 (18 предметов), Velleman .....	168
Набор инструментов, VTSET24 (8 предметов), Velleman .....	138
Набор инструментов, VTSET25 (11 предметов), Velleman .....	120
Набор инструментов, VTSET26 (19 предметов), Velleman .....	198
Набор: отвертки пл. и крест., тестер, угольники, бокорезы, плоскогубцы, VTSET18, Velleman ..	175
Набор отверток пл., крест - прецизионные, ручные, ключи, ручка, насадки, VTSET19, Velleman	57
Ручка с насадками (отвертки и ключи), VTT53, Velleman .....	62
Угольники, бокорезы, пинцет, прициз. отвертки, ручка с насадками, VTT5, Velleman .....	52
Профессиональный набор для обжима коакс. проводов, VTBNC5, Velleman .....	655
Инструмент для обжима, резки и зачистки проводов, VTCT, Velleman .....	25
Обжимной инструмент для обжима BNC, TNC, UHF, SMA: 59, 62, 140, 210, 55, 58, BELDEN: 8279, 141, 142, 223, 303, 400, для F&BNC коннекторов, VTFBNC, Velleman .....	145
Обжимной инструмент для обжима для изолир. конт. AWG2, VTHCT, Velleman .....	135
Обжимной инструмент (IDC от 6 до 27,5 мм), VTIDC, Velleman .....	95
Обжимной инструмент телеф. 4 конт. (RJ11), HT-2094 .....	82
Обжимной инструмент телеф. 6 конт. (RJ12), HT-2096 .....	87
Обжимной инструмент телеф. 8 конт. (RJ45), HT-210N .....	87
Обжимной инструмент (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468, Velleman .....	180
Обжимной инструмент (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468P, Velleman .....	290
Обжимной инструмент (RG12, RG45), VTM6/8, Velleman .....	200
Пинцет, VTTW1, Velleman .....	23
Пинцет, VTTW2, Velleman .....	24
Пинцет, VTTW4, Velleman .....	17
Набор пинцетов, 4 шт., VTTWSET, Velleman .....	25
Универсальные плоскогубцы, 152 мм, VT04, Velleman .....	32
Миниатюрные угольники, VT046, Velleman .....	22
Миниатюрные круглогубцы, VT052, Velleman .....	14
Миниатюрные плоскогубцы, VT054, Velleman .....	14
Миниатюрные изогнутые плоскогубцы, VT055, Velleman .....	22
Миниатюрные угольники, VT056, Velleman .....	20
Припой 0,7 мм, Sn63Pb37, флюс - 0,8%, 500 г, флюс R88 среднеактивный, IF R88, Interflux ..	52
Припой 1,5 мм, Sn63Pb37, флюс - 0,8%, 500 г, флюс R88 среднеактивный, IF R88, Interflux ..	52
Активатор для жал, 51303199, Weller .....	70
Косичка, диаметр 2 мм, длина 1,5 м, Velleman .....	8

Линза, 3dio, круглая с подсветкой, диаметр 127 мм, 8066W-3 .....	295
Линза, 8dio, круглая с подсветкой, диаметр 127 мм, 8066W-8 .....	330
Линза, 3dio, белая, подсветка 2x9 Вт, квадратная, 190x157, 8069-3, VTLAMP3W .....	550
Линза, 5dio, белая, подсветка 2x9 Вт, квадратная, 190x157, 8069-5, VTLAMP3W .....	245
Линза с подсветкой, VTLAMP-LC, 3dio с подсветкой, Velleman .....	95
Биноклярные очки с подсветкой, VTMG6, Velleman .....	65
Паяльник, ЭПСН 25 Вт/24 В .....	25
Паяльник, ЭПСН 65 Вт/220 В .....	25
Паяльная станция (150...450°C, 48 Вт, диоды), VTSS20, Velleman .....	540
Паяльная станция (150...450°C, 48 Вт, цифровая), VTSS30, Velleman .....	780
Паяльная станция (цифровая, 48 Вт, с керамическим нагревателем), VTSS30N, Velleman ..	390
Паяльная станция (линейка светодиодов, керамич. нагреватель, 48 Вт), VTSSC20N, Velleman	375
Паяльная станция 50 Вт, аналоговая, 1-канальная, 53230699, WSS1, Weller .....	2110
Паяльная станция 80 Вт, аналоговая, 53250699, WSS1, Weller .....	2425
Паяльная станция 80 Вт, цифровая, 1-канальная, 53260699, WSD81, Weller .....	2890
Система дымоудаления, VTSF, Velleman .....	590
Фильтры сменные (комплект 3 шт.) для VTSF, Velleman .....	68

## Приборы

LCR-метр, model 875B, BKPrecision .....	1980
LCR-метр универсальный (тестовые F: 120 Гц, 1 кГц), model 878, BKPrecision .....	1990
Универсальный LCR-метр с двойным дисплеем (тестовые F: 100Гц - 10кГц, Model 879, BKPrecision	2890
Цифровой измеритель емкости, DVM6013, Velleman .....	480
LC-метр, DVM6243, Velleman .....	580
Мультиметр цифровой, DVM300, Velleman .....	62
Мультиметр цифровой с программным обеспечением, DVM345DI, Velleman .....	590
Мультиметр цифровой настольный, DVM645BI, Velleman .....	1385
Мультиметр цифровой, DVM830L, Velleman .....	37
Мультиметр цифровой, DVM850BL, Velleman .....	92
Мультиметр цифровой, DVM890BL, Velleman .....	195
Мультиметр цифровой, DVM990BL, Velleman .....	370
Мультиметр цифровой, DVM1090, Velleman .....	420
Мультиметр цифровой, HEXAGON 110, 93523, BEHA .....	875
Мультиметр цифровой, HEXAGON 120, 93524, BEHA .....	975
Мультиметр цифровой, HEXAGON 310, 93494, BEHA .....	1240
Мультиметр цифровой, HEXAGON 340, 93595, BEHA .....	1980
Осциллограф цифровой, двухканальный, 30 МГц, APS230, Velleman .....	4290
Осциллограф цифровой, двухканальный, с адаптером питания 50 МГц, PCS500A, Velleman	3675
Осциллограф цифровой ручной, двухканальный, 1 МГц, S2401, UniSource .....	2285
Осциллограф цифровой ручной, двухканальный, 5 МГц, S2405, UniSource .....	2690
Осциллограф ручной, 2 МГц (без адаптера питания), HPS10, Velleman .....	1290
Осциллограф ручной, 2 МГц (без адаптера питания), HPS10E, Velleman .....	1375
Осциллограф ручной, 12 МГц (без адаптера питания), HPS40, Velleman .....	3575
Осциллографический пробник PROBE60S (60 МГц), Velleman .....	175
Конверторы 12 (24) В DC - 230 В AC фирмы VELLEMAN	
Конвертор PI150M, В (выходная мощность 150 ВА) .....	320
Конвертор PI300M, В (выходная мощность 300 ВА) .....	460
Конвертор PI60024В (выходная мощность 600 ВА) .....	944
Конвертор PI100024 (выходная мощность 1000 ВА) .....	1788

## Химические материалы для электроники

Очиститель пенный универсальный MULTISCHAUM 77, 400 мл .....	24
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 100 мл .....	26
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 200 мл .....	40
Очиститель ВЧ узлов TUNER 600, 200 мл .....	41
Очиститель CLEANER 601, 200 мл .....	58
Очиститель принтеров PRINTER 66, 200 мл .....	35
Очиститель принтеров PRINTER 66, 400 мл .....	53
Очиститель флюса KONTAKT PCC, 200 мл .....	63
Вытеснитель влаги FLUID 101, 200 мл .....	34
Очиститель контактов KONTAKT CLEANER 390, 200 мл .....	36
Очиститель контактов KONTAKT 60, 100 мл .....	20
Очиститель контактов KONTAKT 60, 200 мл .....	35
Очиститель KONTAKT WL, 200 мл .....	34
Очиститель KONTAKT IPA, 200 мл .....	39
Очиститель экранов SCREEN 99, 200 мл .....	30
Очиститель экранов SCREEN TFT, 200 мл .....	28
Удалитель наклеек LABEL OFF, 200 мл .....	45
Антистатик ANTISTATIK 100, 200 мл .....	35
Очиститель SURFACE 95, 200 мл .....	31
Очиститель DEGREASER 65, 200 мл .....	56
Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 67, 200 мл .....	42
Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 360, 200 мл .....	46

Сдуватель неогнеопасный JET CLEAN 360, 200 мл .....	57
Сдуватель неогнеопасный BLAST OFF HF 300 мл .....	90
Защита/смазка KONTAKT 61, 200 мл .....	35
Защита/смазка KONTAKT 40, 200 мл .....	20
Защита/смазка KONTAKT 40, 400 мл .....	31
Защита/смазка GOLD 2000, 200 мл .....	99
Смазка LUB OIL 88, 200 мл .....	37
Смазка VASELINE 701, 200 мл .....	35
Смазка SILICONE 72, 200 мл .....	65
Смазка KONTAFYLON 85, 200 мл .....	52
Лак PLASTIK 70, 200 мл .....	32
Лак PLASTIK 70, 400 мл .....	54
Лак URETHAN 71, 200 мл .....	40
Флюс/защита плат FLUX SK 10, 200 мл .....	35
Защита антикоррозийная ZINK 62, 200 мл .....	70
Покрытие проводящее GRAPHIT 33, 200 мл .....	62
Покрытие проводящее EMI 35, 200 мл .....	145
Средство УФ-просвечивания TRANSPARENT 21, 200 мл .....	41
Лак POSITIV 20, 100 мл .....	49
Лак POSITIV 20, 200 мл .....	80
Замораживатель неогнеопасный FREEZE 75, 200 мл .....	56

# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "РАДИОКОМПОНЕНТЫ" ЗА 2005 г.

## НОВОСТИ

Новости фирм-производителей радиокомпонентов и оборудования .....	1-2, 2-2, 3-2, 4-2, 5-2, 6-4
Новости от фирмы KHALUS Electronics .....	2-5
Директива Европейского парламента об ограничении использования некоторых опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании.....	3-5
Тиждењ промислових технологиј – мiсце зустрiчi iндустриальної елiти України .....	3-7
Новости телекоммуникаций Украины .....	5-5
Рост производства электронной продукции в странах Восточной Европы.....	6-26

## БИЗНЕС

Статья о компании "Мегапром" Н. Носач .....	1-5
О компании "СЭА" Ю.А. Коваль .....	2-7
Компания TTC-Electronics .....	2-9

"Контрон-Украина", представительство холдинга Kontron в Украине, провело пресс-конференцию, посвященную деятельности холдинга Kontron в 2005 г.....	5-6
Болонья 18-19 июня 1999 г. Зона европейского высшего образования. Совместное заявление европейских министров образования .....	5-8, 8
Информатика, связь, или?.. О. Никитенко .....	6-8

## ЭКОНОМИКА

Обзор рынка компьютеров и комплектующих к ним В.Б. Ефименко .....	1-7
Дополнение к "особому мнению о SMD-монтаже". Небольшое, но существенное В.Б. Ефименко .....	2-10

## СИЛОВЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

Силовые полупроводниковые модули с оптической развязкой нового образца серии MGTCO .....	2-12
Большая мощность в маленьком размере .....	2-15
Новые PolarHTd HiPerFETsd и IGBT транзисторы фирмы IXYS .....	2-16
Силовые твердотельные оптореле компании Clare .....	2-17
Элементы силовой электроники компании EPICOS Ю. Заречный .....	2-28

## ТЕХНОЛОГИИ БЕЗ СВИНЦА

Надежность без свинца: такая же или лучше? .....	3-7
Обзор материалов по бессвинцовой технологии .....	3-8
Жала для MLR80, WSP80, WSP80FE, MPR80, FE75 для бессвинцовой пайки Weller фирмы Соорег Tools .....	3-12
Бессвинцовая пайка в подробностях А. Ивасик, Ю. Коваль .....	3-13
Технология химического оловянирования Stannatech – альтернатива HAL .....	3-16

## ИНТЕРФЕЙСЫ И СИСТЕМЫ ДОСТУПА

Применение интерфейсных микросхем STMicroelectronics В. Олейник .....	4-5
Широкополосный доступ стандарта DSL2+ от STMicroelectronics В. Олейник .....	4-8
Интерфейс I2C .....	4-11

Новое семейство интегральных коммутаторов CPC7591, CPC7592, CPC7593, CPC7594 с различными конфигурациями переключателей от компании Clare обеспечивают максимальную гибкость при проектировании .....	4-13
<b>ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ</b>	
Перспективы беспроводных технологий M2M от SonyEricsson В.П. Олейник .....	5-10
Разъемы типа SC для абонентских устройств фирмы Molex .....	5-13
Конфиденциальная беспроводная цифровая магнитная связь на короткие расстояния С.А. Добрусенко .....	5-15
Универсальные асинхронные приемопередатчики .....	5-19
Медицинский имплантируемый радиочастотный передатчик ZL70100 фирмы Zarlink .....	5-20
Особенности системы связи Bluetooth .....	5-22

## МИКРОПРОЦЕССОРЫ И ЦИФРОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ

Производитель помогает потребителю безболезненно перейти от 8-битного к 32-битному контроллеру .....	6-9
STMicroelectronics расширяет семейство микроконтроллеров с ядром 8051 В.П. Олейник .....	6-12
Однокристальный процессор от Zarlink для спlicing IP/ETHERNET .....	6-16
Средства разработки микроконтроллеров семейства uPSD3XXX от STMicroelectronics В.П. Олейник .....	6-19
Спектр решений по цифровым сигнальным процессорам для медицинских применений.....	6-25
Цифровые сигнальные процессоры Blackfin фирмы Analog Devices .....	6-27
Управление трехфазными бесщеточными электродвигателями с помощью микроконтроллеров семейства ST7MC компании STMicroelectronics .....	6-30

## ДАЙДЖЕСТ

Быстродействующий АЦП со встроенным драйвером ЖКИ MAX1498ECL .....	1-8
Цифровые часы .....	1-8
DC/DC-преобразователь с 12 В на 180 В без трансформатора .....	1-9
Стабилизатор напряжения с малым падением напряжения .....	1-10
Задний огонь мотоцикла на ультраярком светодиоде .....	1-11
Сигнализатор пожара с использованием термистора .....	1-11
Лампа для ребенка .....	1-11
Дискретный робот .....	1-12
Возбудитель однополюсного преобразователя частоты с многозвенным лестничным фильтром .....	1-12
Высоковольтный усилитель использует упрощенную схему .....	1-13

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ И ПРИБОРОВ

Новые семейства микросхем программируемой логики компании Altera В.Е. Бычков, О.Д. Мрачковский .....	1-14
Протокол CAN и микросхема однопроводного приемопередатчика CAN AU5790 .....	1-19
Схемы экзоподведения и экзоконденсации фирмы Zarlink Semiconductor .....	1-23
Конвертор повышает напряжение одной батареи до 50 В .....	1-40
Контроллер "горячей замены" LM5068 фирмы National Semiconductor и его применение .....	10-41
ЕСО-РАСd – серия корпусов для силовых модулей, специально разработанная POWERSEM на основе индивидуальных заказов потребителей .....	1-42
Мощный операционный усилитель MP108 фирмы Apex Microtechnology .....	1-43
Приборы от KHALUS MONOLIT .....	2-18
Магнитометры и компасы фирмы Honeywell А. Зыбайло .....	2-19
Новые ультрабыстрые диоды серии Turbo2 STMicroelectronics Ю. Коваль .....	2-20
Ега – первый выбор стандартных трансформаторов мирового уровня со склада с быстрой доставкой .....	2-22

DC/DC-модули электропитания для жестких применений серии "Мистраль" чешской фирмы AEPS group .....	2-24
Vicor .....	2-26
Источник питания 1500 Вт размера 1U .....	2-27
Модульные системы электропитания .....	2-29
Сравнительные характеристики транзисторов BIMOSFET IGBT компании IXYS в схеме преобразователя с обратным регулированием Ю.А. Коваль .....	3-17
Работа и применение синхронной динамической памяти В.Е. Бычков .....	3-20, 4-20, 5-27
GSM/GPRS-GPS-модуль FALCOM C2D-SI .....	3-23
Молниезащита компании Ciprotec (Испания) Ю.А. Коваль .....	4-15
STMicroelectronics расширяет семейство микроконтроллеров с ядром 8051 В.П. Олейник .....	4-18, 5-24
Уточнения к материалам по семейству MAXII А. Антонок .....	4-24
Обмен опытом В.А. Мельник .....	5-26
Новые разработки AMP/Type Electronics .....	5-32
CCD&CMOS матрицы и модули фирмы Pixelplus Co., Ltd, совмещенные с видеопроцессором на одном кристалле С. Добрусенко .....	6-32
Особенности системы связи Bluetooth .....	6-35
Микросхемы для тоновой телефонии и модемы от Clare .....	6-37
Работа и применение синхронной динамической памяти В.Е. Бычков .....	6-39
ДАЙДЖЕСТ по электронным схемам .....	6-42
<b>РЕМОНТ</b>	
Простой прибор для ускоренной проверки монтажных соединений А.Г. Зысюк .....	1-23
О ремонте генераторов ГЗ-118 А.Г. Зысюк .....	2-30
<b>МАТЕРИАЛЫ И ИНСТРУМЕНТ</b>	
Изоляционные материалы – скотч .....	1-29
Изготовление печатных плат химическим способом на базе оборудования proMa Technologie GmbH для опытных образцов и мелкосерийного производства .....	1-44
Технологии и материалы фирмы 3М для производства электронной техники .....	2-36
Изготовление печатных плат химическим способом на базе оборудования proMa Technologie GmbH для опытных образцов и мелкосерийного производства О. Журавель .....	2-24
Сердечники на основе расплывленного железа от компании Micrometals .....	2-25
Ферритовые сердечники Ercos .....	4-25
Материалы и аксессуары фирмы Interflux Л. Рошук .....	4-27
Новый материал для корпусов транзисторов и микросхем – керамика HiTCE .....	6-45
Автоматические установщики компонентов фирмы APS .....	6-46
Увеличительные линзы фирмы Velleman Instruments .....	6-47
<b>НОВЫЕ ПРИБОРЫ И АППАРАТУРА</b>	
Приборы фирмы Chauvin Arnoux .....	1-32
Осциллографы серии WavePro .....	1-34
Осциллографы серии WaveMaster 8600A XXL .....	1-34
Калибраторы фирмы Martel .....	1-35
Аналоговый осциллограф HM1004-3 фирмы Hameg .....	1-36
Цифровые люминесцентные осциллографы Tektronix .....	2-40
Частотомер модели 1856D с частотным диапазоном до 3,5 ГГц производства фирмы BK Precision .....	2-43
Современные цифровые осциллографы фирмы LeCroy в научных разработках и инженерных исследованиях. Измерение джиттера в компьютерных и телекоммуникационных системах Ю.Б. Сурнин .....	2-44
Промышленные мегаомметры С.А.6545, С.А.6547 и С.А.6549 проверяют изоляцию до 10000 Гом напряжением до 5 кВ .....	3-27
Десять условий, которые необходимо учесть при принятии решения о приобретении осциллографа В. Яковлев .....	4-38
Цифровой измеритель мощности СВЧ диапазона ORITEL МН 600 производства фирмы CHAUVIN ARNOUX .....	5-34
Мегаомметры промышленные С.А.6545, С.А.6547 и С.А.6549 .....	5-35
Цифровой запоминающий осциллограф TDS460A от Tektronix .....	5-38
Возможность повышения мощности осциллографов с помощью функции управления поступающими данными и аппаратным соединением приборов с периферийными устройствами .....	5-39
Компания FOD представляет .....	5-40
Одно- и трехфазные цифровые TRMS ваттметры PX120 и PX110 .....	6-50
Решения фирмы LeCroy по протоколу SAS/SATA .....	6-48
Цифровые осциллографы LeCroy серии WaveSurfer .....	6-55
<b>СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ</b>	
Тиристорно-диодные модули фирмы Ixys Corporation .....	1-37
Рекомендуемые замены импортных транзисторов отечественными .....	1-38
Новые эффективные фазные тиристоры от International Rectifier в устройствах плавного пуска двигателей Н. Тютюн .....	2-45
12-разрядный преобразователь импеданса и анализатор цепей AD5933 .....	2-47
Алюминиевые электролитические конденсаторы Hitachi AIC .....	2-48
Обзор DC/DC-преобразователей TRACOPOWER мощностью от 1 до 8 Вт .....	2-50
Реле корпорации NINGBO FORWARD RELAYS .....	2-54
Супрессорные диоды серии TRANSIL от компании STMicroelectronics .....	2-56
Инструменты для формовки выводов компонентов .....	2-57
Портативный датчик задымленности на MC145017P А.П. Кашкаров .....	3-29
SODR-TEK – новое семейство профессиональных паяльных станций фирмы PACE А. Мельниченко .....	3-31
Компактный повышающий драйвер для светодиодов NCP5007 фирмы ON Semiconductor .....	3-34
Силовые МОП-транзисторы в корпусе TO-220AB от International Rectifier .....	3-35
24-разрядный преобразователь емкости в цифровой код AD7745, AD7746 фирмы Analog Devices .....	3-36
Силовые полупроводниковые приборы SEMICRON А. Колпаков .....	3-39, 4-33, 5-30
Универсальные асинхронные приемопередатчики .....	4-30
"Ячейстые сети" О. Дидух, А. Олейник .....	4-36
Диоды и выпрямительные мосты компании Vishay .....	5-29



# Решения фирмы LeCroy по протоколу SAS/SATA

Анализаторы протокола Serial Attached SCSI (SAS) и Serial Attached ATA (SATA) представляют собой современные приборы для ускорения тестирования приборов и систем SAS и SATA. Системы способны принять и генерировать трафик SAS, а также трафик SATA. Эти системы работают со скоростями 3 и 1,5 Гигабит за секунду.

Программное обеспечение Tracer имеет множество особенностей для решений SAS/SATA.

- Современные программы обеспечивают точное, надежное и полное декодирование транспортного слоя, STP, SATA и SMP операций.

- Дисплей трассы CATC Trace показывает принятый трафик на командном и физическом уровнях для хронологического и логического просмотра трассы. Link Tracker показывает сигналы всех каналов, синхронизированные с общим тактовым генератором. Frame Tracker™ показывает суммарный вид событий транспортного уровня в формате синхронизированной во времени таблицы.

- Мощные средства синхронизации позволяют синхронизировать узкополосные сигналы, команды, ошибки или физические сигналы из специальных портов. Они могут обработать до 256 уровней условий запуска и до трех событий на уровень.

- Разнообразные возможности фильтрации изолируют зоны интереса и отфильтровывают нежелательный трафик, чтобы максимизировать использование буфера памяти.

- Вычислительные средства производят расчет и выводят на индикацию средние уровни, задержку и время отклика для выделенной части трафика.

- Итоги и отчеты по трафику обеспечивают высокоуровневую абстракцию событий, операций и ошибок для каждой анализируемой связи. Любые данные отчета трафика, выбранные для детального изучения, могут быть переведены обратно в программное обеспечение Tracer.

При использовании испытателя протокола LeCroy программное обеспечение поможет вам в анализе и испытании SAS/SATA компонентов.

- Текстовый уровень генерирования трафика обеспечивает программируемость для испытаний систем SAS и SATA с точностью и управлением.

- Файлы трассы превращаются в генерированные тексты, чтобы воссоздать сценарии ошибок заменой записанных трафиков.

- Современный уровень обеспечения позволяет автоматически реагировать на сигналы вне полосы или вне требуемой скорости; возможно открытие соединений, рамок опознавания и реагировать на любую прибывающую рамку или сигнал SAS или SATA.



## Анализатор протокола SAS Tracer™

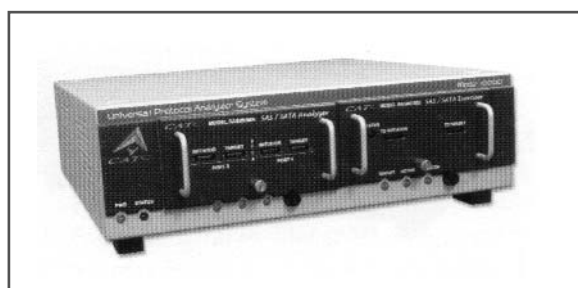
Используя платформу CATC 10K, анализатор протокола SAS Tracer™ комбинирует мультипортовую запись без вмешательства с интуитивным дисплеем трафика шины. Множество систем SAS Tracer™ может быть подключено каскадно для обеспечения синхронизированного по времени трафика по 8 или 16 связям. Анализатор SAS Tracer™ имеет 4 группы коннекторов, которые могут показать трафик с одно-, двух- или четырехпроводной конфигурацией портов или с 8 точками сложной топологии.

## Анализатор протокола и испытатель SAS Tracer/Trainer

При конфигурации с опцией испытателя SAS Tracer™ система может передать одну связь с трафиком 3 или 1,5 Гигабит в секунду при записи одного или двух каналов. Тест согласования фирмы LeCroy для SAS сопровождает SAS Tracer™ и помогает раскрыть проблемы согласования прибора или системы перед ее производством. Программное обеспечение CTS включает в себя специфические тексты для тестирования согласования приборов инициатора, цели и расширителя. Тестовый набор адресует части протокола, которые устанавливают связи, иницируют работу, арбитраж, а также выполняют обнаружение ошибок в транспортном слое SSP.

## Анализатор протокола SA Tracer 3G

Анализатор SAS Tracer™, установленный в плат-



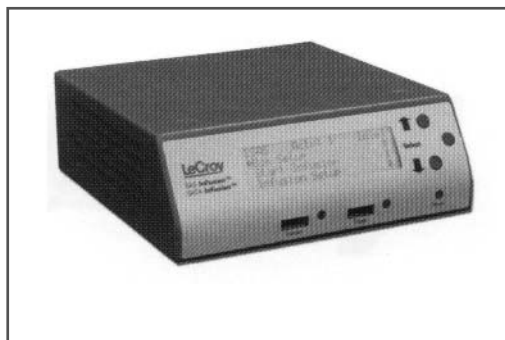
форме CATC 10K, использует кремниевый передатчик производственного уровня, разработанный полностью совместимым с SATA. Он синхронизирует и записывает сигналы за пределами диапазона, поддерживает сигналы с растянутым спектром и показывает скорости связей SATA. Доступный с 1, 2 и 4 каналами записи анализатор SA Tracer 3G также может включаться каскадно со многими системами LeCroy для обеспечения синхронизированного дисплея трафика SATA по 8 или 16 связям.

**Анализатор протокола и испытатель SA Tracer 3G**

Система SA Tracer/Trainer – всеобъемлющий тестовый прибор для анализа и генерирования трафика SATA. Построенный на платформе CATC 10K модуль SA Trainer™ передает трафик для эмуляции обеих составляющих связи SATA.

**Анализатор протокола и испытатель SA Tracer и SA Tracer/Trainer 1,5G**

Версии анализатора SA Tracer и системы SA Tracer/Trainer также пригодны для скорости 1,5 Гигабит в секунду и основаны на платформе CATC 2500H.



**SAS InFusion/SATA InFusion**

Системы модификации трафика и введения ошибок SAS InFusion и SATA InFusion являются первыми в своем роде. Они позволяют вводить ошибки и модифицировать трафик, чтобы проверить работу систем в реальных условиях. Располагаясь на пути сигнала в реальной системе, они изменяют или портят трафик.

Модификатор трафика InFusion разработан для проверки характеристик передачи в подсистемах. За считанные минуты легкий в обращении интерфейс позволит вам создать сценарии теста. Вы можете изменить любое поле в любой рамке по мере прохождения данных по шине. Одиночные символы или сигналы могут быть перехвачены и изменены в любой сигнал.

Это позволяет ввести ошибки уровня протокола в трафик SAS или SATA.

Система InFusion поддерживает одну связь 3G или 1,5G SAS или SATA и вести мониторинг трафика с обоих направлений. Как только начинается сессия InFusion, система автоматически проходит последовательность установки и сохраняет протокол связи между приборами. Она проверяет линию при передаче правдивой копии потока оригинальных данных. Система будет ожидать определенный временной интервал или отсчитывать определенное число событий, установленное перед тем, как она начинает модифицировать рамки или вводить ошибки. Она может ввести одну ошибку или множество ошибок.

При модификации содержимого рамки модификатор трафика InFusion сохранит внешнюю структуру рамки, включая при необходимости перерасчет параметров. Сигнал, излученный из источника, пройдет систему InFusion без изменений. Это позволяет провести тестирование системы из конца в конец.

# Рост производства электронной продукции в странах Восточной Европы

(По данным <http://www.rer.co.uk>)

Благодаря большим инвестициям производство электронной продукции в странах Восточной Европы быстро растет: 2001 г. – 19,2 млрд. дол., 2002 г. – 21,2 млрд. дол., 2003 г. – 26,1 млрд. дол., 2004 г. – 28,4 млрд. дол. Однако распределение производства между странами оказалось довольно интересным. На **рис.1** показана

распределение производства электронной продукции на 2002 г. Самым необычным оказалось то, что наибольшим производителем является Венгрия (38% от общего объема), на втором месте – Польша с 18%, на третьем месте – Чехия с 14% и только на четвертом месте – Россия с 11%. Украина как отдельный производитель даже не упоминается, оставаясь в разделе “Прочие”.

Для сравнения, на **рис.2** показано распределение производства электронной продукции в 2003 г. Как видно, лидеры еще более упрочили свое положение: Венгрия – 39%, Чехия – 19%. Несколько сдала Польша – 16% и Россия (теперь уже 9%).

В 2003 г. электронная продукция стран Восточной Европы составила 12% от соответствующей продукции всей Европы, которая составила 217 млрд. дол.

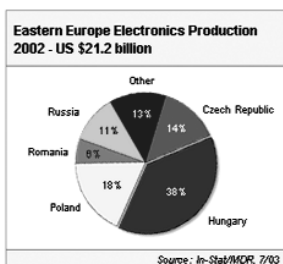


Рис.1

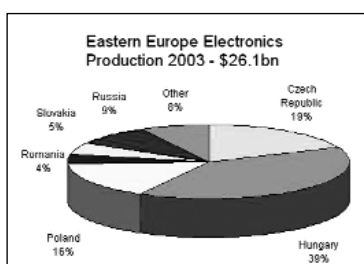


Рис.2

# Цифровые осциллографы LeCroy серии WaveSurfer

Корпорация LeCroy с 2004 года производит выпуск серии цифровых осциллографов WaveSurfer, которая дополнила уже ставшие популярными серии измерительных устройств WaveRunner, WavePro и WaveMaster. Отличительной чертой данного осциллографа является SVGA TFT дисплей сенсорного типа с диагональю 10,4 дюйма, который на 250% больше, чем экран другого осциллографа данного класса. Осциллограф имеет глубину всего лишь 6 дюймов (15 см) и малую площадь основания, позволяющую его с легкостью расположить на лабораторном столе. WaveSurfer имеет большую внутреннюю память (250К), предназначенную для сбора данных (стандартный прибор имеет захват времени, превышающий более чем в 100 раз время других осциллографов данного класса), уникальную для осциллографов систему документирования, возможность соединения с ПК и подключения внешних устройств.

Новый класс осциллографов включает как двухканальные, так и четырехканальные модели с полосами пропускания 200 МГц, 350 МГц и 500 МГц. Все шесть моделей имеют максимальную частоту дискретизации 2 Гвыб/с с временем захвата, равным 250 мкс, на всей частоте дискретизации (250К на канал). LeCroy предлагает дополнительные возможности для осциллографов данного класса (в штатной комплектации), которые нашли свое применение в промышленности: сетевой порт 10/100 Base-T Ethernet, три высокоскоростных порта USB 2, 500 МГц пассивный пробник с делителем 1:10 на каждый канал, 3 года гарантии и 7 лет долгосрочной технической и программной поддержки – и все это в качестве стандартного обеспечения. Если сеть электропитания не всегда имеется там, где вы хотите произвести измерения, LeCroy предлагает для всех осциллографов серии WaveSurfer поставляемый по отдельному заказу портативный батарейный источник питания, позволяющий вам работать с осциллографом без источника переменного тока или за пределами лаборатории, например, для проверки автомобиля.

В целом линейка продуктов WaveSurfer представляет собой гигантский шаг вперед – они разработаны с учетом реальных пожеланий пользователей, и заметно отличаются системой сбора данных о сигнале, его наблюдении и документировании в полосе пропускания от 200 МГц до 500 МГц, обладая при этом конкурентной ценой.

## Эргономика

Площадь основания WaveSurfer такая же, как и у других осциллографов данного класса, но, несмотря на это, размер экрана осциллографов серии WaveSurfer в 2,5 раза больше. Результатом этого увеличения экрана явилась неизмеримо лучшая возможность наблюдения сигнала, позволяющая пользователю видеть детали сигнала, которые нельзя было увидеть на осциллографах с малым экраном. В качестве дополнения к малой площади основания, LeCroy также предлагает выбор опорных фиксирующих зажимов или настольную подставку, позволяющую установить WaveSurfer в удобное для вас положение.

## Документирование, возможность соединения с ПК и обмен информацией

WaveSurfer включает в себя возможности подключения к ПК внешних устройств и документирования, которые могут понадобиться пользователю и которые не были ранее доступны в измерительных приборах данного класса. Эти возможности позволяют пользователям легко и быстро документировать свою работу, подсоединившись к локальной компьютерной сети и посылая с осциллографа файлы по электронной почте или сохраняя их непосредственно на дисковод компьютерной сети, USB memory stick или другое устройство, подключенное к порту USB. Для инженеров, которые хотят получить нечто большее, чем стандартные возможности осциллографа, корпорация LeCroy также предлагает различные вариан-



ты длины внутренней памяти, улучшенный пакет математических программ (включая дополнительные математические функции, формирование последовательности из математических функций и математические коэффициенты) и особый пакет приложений, предназначенный для шаблонного тестирования сигналов в телекоммуникационных системах.

Операционная система Windows XP и 10/100BaseT Ethernet порт (стандартно на всех моделях) позволяют легко подсоединить осциллограф к компьютерной сети, пользуясь при этом стандартными средствами Windows. Пользователь может просто нажать расположенную на передней панели осциллографа кнопку, чтобы послать изображение по электронной почте по указанному адресу, распечатать его на сетевом принтере или сохранить это изображение на файловом сервере. Благодаря расположенному на передней панели USB-порту, можно легко сохранять большое количество данных, пользуясь для этого USB memory stick. WaveSurfer является единственным в данном классе осциллографом, позволяющим сохранять отображаемые на экране данные формы сигнала или изображения непосредственно на

USB memory stick или жесткий диск осциллографа, отправлять данные по электронной почте непосредственно с осциллографа, помечать файлы изображений непосредственно в самом осциллографе, производить распечатки на любом сетевом принтере и сохранять файлы на сетевых серверах, т.е. производить обычные действия, необходимые техникам и инженерам для осуществления эффективной работы и возможности рациональной работы.

### Интерфейс пользователя

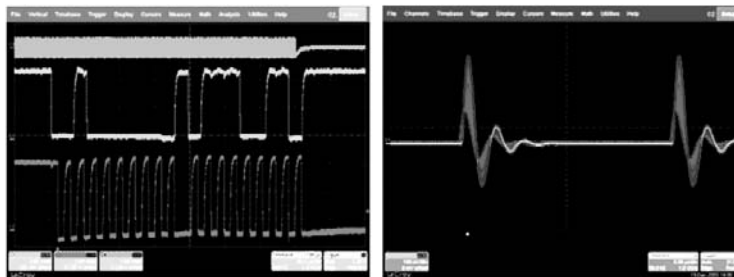
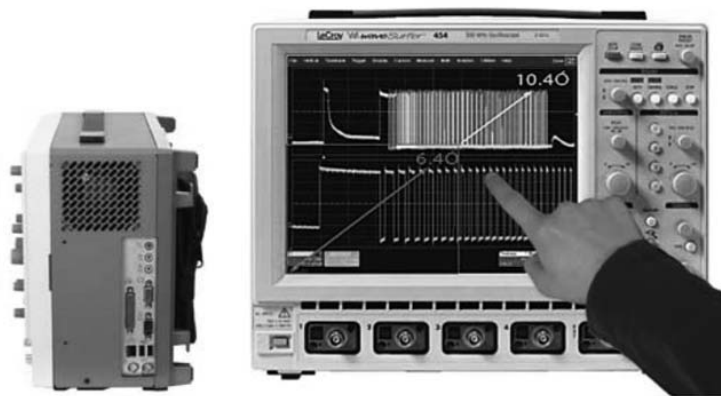
Исходя из большого количества проведенных опросов клиентов и пользователей осциллографов, корпорация LeCroy усовершенствовала пользовательский интерфейс осциллографа, чтобы оптимизировать навыки пользователей для работы на этом классе осциллографов. Графический интерфейс пользователя и 10,4-дюймовый сенсорный экран удобны и просты в использовании. Размещение на передней панели обеспечивает простой доступ к органам управления для всех основных функций. Две отдельные ручки управления маркером позволяют легко и быстро произвести его установку и осуществить измерения. Изменение масштаба изображения осуществляется довольно просто, путем выделения на сенсорном экране изображения прямоугольной формы, которое затем увеличивается, или путем нажатия расположенной на передней панели кнопки. Для подтверждения правильности сигнала все необходимые для этого измерения также производятся очень быстро. Доступ к математическому обеспечению, даже к БПФ, также осуществляется довольно просто, путем нажатия расположенной на передней панели кнопки. Интерфейс устанавливает базовые средства для просмотра сигналов точно по касаниям пальцев пользователя, поддерживая одновременно сенсорный доступ в одно или два касания к возможностям поиска артефактов распространенных сигналов.

### Синхронизация

WaveSurfer предлагает мощный комплект возможностей системы синхронизации, включая запуск развертки по фронту, выбросу, длительности импульса, логическому шаблону, а также синхронизацию от сети электропитания и выделение ТВ строк. Поставляемый по отдельному заказу дополнительный пакет синхронизации включает в себя запуск развертки по малому импульсу, по скорости нарастания (спада) фронта, по временному интервалу (сигнала или шаблона), по выпадению из синхронизма.

### Технические характеристики системы сбора данных

WaveSurfer 454 (500 МГц), 434 (350 МГц) и 424 (200 МГц) представляют собой четырехканальные осциллографы с длиной памяти 250 К на каждый канал. Модели 452 (500 МГц), 432 (350 МГц) и 422 (200 МГц) являются двухканальными версиями, также имеющие память 250 К на канал. Максимальная частота дискретизации для всех осциллографов равна 2 Гвыб/с. Четырехканальные осциллографы оборудованы четырьмя АЦП с частотой выборки 1 Гвыб/с, которые комбинируются до 2 Гвыб/с



(длина памяти 500 К) при использовании двух каналов, в то время как двухканальные версии оборудованы АЦП с 1 Гвыб/с на канал и комбинируются до 2 Гвыб/с (длина памяти 500 К) при использовании одного канала. Представляется возможным и расширение памяти, что позволит осуществлять сбор данных в течение длительного времени при максимальной частоте дискретизации. Сбор данных в течение длительного времени при высокой частоте дискретизации является важным для точно измеряемых событий, происходящих в течение длительного периода времени, или если требуется время задержки начала логического анализа относительно момента выдачи запуска.

### Технология аналогового послесвечения

Серия WaveSurfer включает в себя запатентованную корпорацией LeCroy технологию для сбора данных о формах сигнала со сложной структурой в режиме визуального отображения Analog Persistence (аналоговое послесвечение). Всего лишь одним нажатием кнопки "Analog Persist" (сохранить в аналоговой форме) метод воспроизведения позволяет осциллографу захватить большое количество данных о сигнале, которые затем отображаются в аналоговом режиме на ярком 10,4 дюймовом ЖК-экране. Данные имеют различные по яркости интенсивность свечения, точно так же, как это происходит с аналоговым осциллографом, могут быть "состарены" в цифровой форме (с установленной пользователем константой времени), чтобы иметь возможность смоделировать действие люминофора на аналоговом экране. Возможность аналогового послесвечения позволяет пользователю видеть характеристику напряжения по отношению ко времени, а также третье измерение – действие сигнала, интенсивность сигнала за период времени.

В качестве альтернативы сохраненное отображение может также иметь "температурную" градуировку, используя для этого цвета, начиная от красного (горячо) и до синего (холодно). Конечно же, сохранение применяется только тогда, когда пользователь того желает – оно легко включается и выключается и легко настраивается на передней панели.

### Пассивный пробник PP007

Все осциллографы серии WaveSurfer могут быть укомплектованы подключаемыми на каждый канал пробником PP007. Пробник PP007 является пассивным и обладает прекрасными характеристиками и полосой пропускания 500 МГц. Подсоединенный к осциллографу серии WaveSurfer, он имеет диаметр щупа всего 2,5 мм и емкость 9,5 пФ. Пробник PP007 обладает впечатляюще плоской амплитудно-частотной характеристи-

кой и стоит всего лишь \$350. Возможна также комплектация другими пробниками и делителями, поставляемыми по отдельному заказу, включая как однопроводные, так и дифференциальные пробники.

**Подключение внешних устройств**

Осциллографы серии WaveSurfer включают в себя три USB 2.0 порта, включая один, удобно расположенный на передней панели, что позволяет пользоваться популярными запоминающими устройствами, такими, как Flash memory stick, Zip drive и накопители на гибких магнитных дисках. Стандарт 10/100 BaseT LAN, параллельный и RS-232 порт обеспечивают еще большую гибкость при подключении к ПК.

Технические характеристики осциллографов серии WaveSurfer приведены в **таблице**.

**Комплект поставки и опциональные принадлежности**

**Стандартная комплектация**

- 10,4-дюймовый цветной сенсорный экран;
- PP007, 10:1 пассивный пробник (1 на канал);
- Сетевой порт 10/100 Base T;
- Три порта USB 2.0;
- Порт вывода видеосигнала SVGA;
- Последовательный порт RS232-C;
- Параллельный порт "Центроникс";
- Встроенная система оперативной консультативной информации на выбранном языке;
- Защитная крышка передней панели;
- Компакт-диск с руководством по эксплуатации и дистанционному управлению, обучающее руководство, руководство по быстрому ознакомлению;
- Компакт-диски с утилитами и восстанавливающим программным обеспечением;
- Свидетельство о калибровке;
- 3-летняя гарантия, 7-летняя техническая и программная поддержка.

**Не входящее в базовый комплект оборудование и аксессуары**

- 32-канальная приставка для анализа цифровых сигналов (для

Модель	MPP-20/21	MPP-10/11
Максимальные размеры печатной платы	406x610 мм	356x356 мм
Габаритные размеры	635x724x178 мм	700x762x230 мм
Высота с подставкой	889 мм	Настольный вариант
Потребляемая мощность	120...240 В, 50...60 Гц, 1 А	120...240 В, 50...60 Гц, 1 А
Цифровой распределитель	MPP-21 да MPP-20 нет	MPP-11 да MPP-10 нет
Наличие видеодисплея	Да	Да

4-канальных осциллографов, MS-32);

- Настольная подставка (WS-MS-PED);
- Настольная подставка с креплением типа трубуцина (WS-MS-CLAMP);
- Монтажный кронштейн – 100 мм квадрат (WS-MB);
- Крепеж для монтажа в 25" стойку (WS-RMA-25);
- Мягкая сумка для транспортировки (WS-SOFT);
- Адаптер GP-IB IEEE 488.2 (WS-GRIB);
- Адаптер Electrical Telecom (TF-ET);
- Адаптер для питания от источника постоянного тока (WS-DCADAP);
- Система питания от аккумулятора (включает аккумулятор и зарядное устройство, WS-BATT-SYS);
- Активный пробник – HFP1000 1.0 ГГц;
- Токвые и дифференциальные пробники.

**Варианты памяти**

1 М на канал на 4-канальный осциллограф – 2 М/2 кан. (WS-L-4).

1 М на канал на 2-канальный осциллограф – 2 М/1 кан. (WS-L-2).

**Программные опции**

Комплект расширения возможностей системы синхронизации (WS-ADVTRIG).

Улучшенный пакет математических функций (MathSurfer).

Пакет масок для телекоммуникаций (ET-PMT).

**МАГНИТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ**

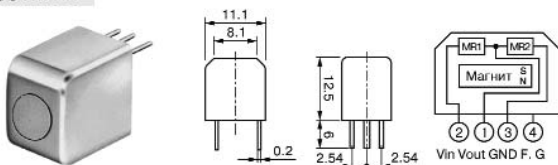


Магниточувствительные датчики состоят из InSb магниторезистивного элемента (MR) и постоянного магнита и используются для распознавания информации, нанесенной посредством тонкого слоя магнитного вещества. Благодаря хорошей динамике и стабильности параметров и высокому уровню выходного сигнала датчики детектируют как магнитные, так и ферромагнитные материалы. Выходное напряжение датчиков не зависит от скорости сканирования. Датчик BS05W имеет широкий магниторезист. элемент для сканирования магнитных полос с высоким разрешением (банкноты).

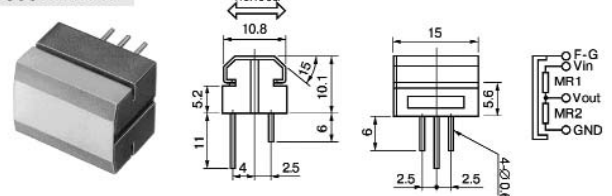
**Область применения:** детекторы и счетчики банкнот, считыватели магнитных карт, датчики положения зубчатого колеса.

**ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ**

BS05C1HFAA



BS05W1KFAA



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Наименование	Напряж. питания, В	Полное сопротивление, кОм	Выходное напряжение, мВ	Детектируемая полоса, мм	Разрешение, мм	Диапазон. раб. температур, °С
BS05C1HFAA	5	0.5 – 6	> 400	3	0.75	-20...+60
BS05W1KFAA	5	1 – 15	0.3 – 0.8	10	0.75	-20...+60

# Одно- и трехфазные цифровые TRMS ваттметры PX120 и PX110



## Новая концепция: цифровой ваттметр для измерения на местах и в лаборатории

- Измерения DC и AC TRMS в однофазных или трехфазных сбалансированных электросетях.
- Измерение напряжения, тока, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности.
- Высокая чувствительность.
- Множество автоматических функций: переключение диапазона измерения тока, функция HOLD, фильтрация, измерение начального тока и т.п.
- Отличная читаемость результатов: отображение трех измерений на цифровом дисплее с размером цифр 14 мм.
- Цифровая передача данных безопасна, благодаря инфракрасному интерфейсу связи.
- Питание от сети (опция).

## PX110 и PX120 – одно- и трехфазные цифровые TRMS ваттметры

Благодаря широкому диапазону измерений и высокой чувствительности, приборы PX120 и PX110 предназначены как для обучения в общеобразовательных школах, так и для профессионального применения. Тому пример – использование приборов на предприятиях, монтирующих оборудование, и в эксплуатационных подразделениях предприятий. Для повышения точности измерений приборы позволяют измерять смесь переменного сигнала и постоянной составляющей (измеряется TRMS – true rms – истинное среднеквадратическое значение), что позволяет измерять в 4 ква-

дрантах искаженные, загрязненные гармониками сигналы. Таким образом, приборы PX120 и PX110 существенно превосходят традиционные ваттметры общего применения, что позволяет говорить о новом семействе приборов – измерители мощности!

Единственное отличие между приборами PX120 и PX110 заключается в том, что первый позволяет проводить измерения в сбалансированных трехфазных электросетях, а второй предназначен для измерений в однофазных сетях. Эти измерители мощности больше, чем просто ваттметры!

### Простота применения

Несмотря на сложность выполняемых функций, приборы PX120 и PX110 очень просты в использовании (рис.1). Каждая из пяти (у PX110) или шести (у PX120) кнопок связана с совершенно определенной функцией, которая включается однократным нажатием кнопки. Автоматический выбор диапазона измерения избавляет пользователя от каких бы то ни было настроек. Приборы питаются от батарей или от сети.

### Удобство и прочность

Корпус прибора, отлитый из эластомера, позволяет удобно держать прибор в руке и имеет повышенную прочность. При расположении прибора на столе специальная подставка на задней стенке удерживает наклон прибора около 30° для удобства чтения показаний. При выполнении измерений на местах подставка убирается. Благодаря подставке, прибор располагается на столе так же удобно, как и удерживается в руке (рис.2).

### Ток включения

Есть нагрузки, такие, как электродвигатели, некоторые терморезисторы или осветительные приборы, которые создают ощутимые выбросы тока. Хотя они существуют малое время, но могут привести к срабатыванию устройств защиты или даже к выходу установки из строя. Для измерения таких токов в приборах PX120 и PX110 предусмотрена функция INRUSH, которая заключается в измерении максимального значения полупериодов сигнала (измеренный уровень сохраняется, пока не появляется новое еще большее значение).

### Функция сглаживания

Функция SMOOTH оказывается очень полезной, если результаты измерения нестабильны. Эта функция фильтрует измерения, постоянная времени фильтрации – около 3 с. В результате нестабильность показаний уменьшается от 5 до 2 единиц младшего разряда.

### Исключительное удобство чтения показаний

ЖК-дисплей размерами 73x54,3 мм, с одной стороны, дает представление о работе прибора в данный момент (рис.3). Индикатор разряда батареи показывает предупредительный сигнал, когда до пол-



Рис.1



Рис.2



Рис.3

ного разряда осталось менее одного часа.

Приборы PX120 и PX110 отображают измерения в виде трех 4-разрядных чисел с размером цифры 14 мм, т.е. пользователь может одновременно наблюдать три показания. Описание измеренных величин отображается на дисплее в двух таблицах.

Показания цифрового дисплея дополняются различными символами, показывающими на данный момент режим измерения, единицы измерения и состояние батареи питания.

**Безопасная цифровая связь и программа**

Ненадежные, качающиеся контакты остались в прошлом. Теперь подключение выполняется с помощью оптической головки с магнитом, которая просто прикрепляется к передней панели прибора (рис.4).

Приборы PX120 и PX110 снабжены инфракрасной цифровой связью, что облегчает связь с компьютером при измерении на местах. Более того, такой способ связи обеспечивает повышенную безопасность пользователя. Кроме того, приборы PX120 и PX110 удовлетворяют требованиям безопасности стандарта IEC 61010-1 (категория 3, 600 В, степень загрязнения 2). Далее прикладной пакет программ отображает результаты измерений на экране персонального компьютера. Данные можно распечатать, сохранить или передать в программу электронных таблиц.

Пакет программного обеспечения с многоязыковым интерфейсом выполняет сбор и обработку данных (рис.5).

Параметры PX110 и PX120 – одно- и трехфазных цифровых TRMS ваттметров приведены в табл.1. Другие характеристики приборов приведены в табл.2.

**Принадлежности к приборам и информация для заказа**

**Принадлежности, включенные в комплект**

В базовом комплекте вместе с прибором находятся 2 кабеля напряжения (1 красный и 1 черный), два кабеля для измерения тока до 20 А, два измеритель-



Рис.4

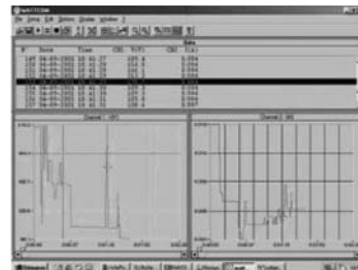


Рис.5

Таблица 1

Технические характеристики	PX120	PX110
Тип электросети	1- и 3-фазная сбалансированная 3-проводная (ТЗФЕ)	1-фазная
Отображение измерений	Три 4-разрядных числа (высота 14 мм)	Три 4-разрядных числа (высота 14 мм)
Диапазон частот	От DC до 1 кГц	От DC до 1 кГц
<b>Активная мощность</b>		
Диапазон	От 10 Вт до 1 кВт – от 1кВт до 6 кВт	от 10 Вт до 1 кВт – от 1кВт до 6 кВт
Разрешающая способность	0,1...1 Вт	0,1...1 Вт
Базовая точность AC/DC	1% r ± 2 d / 2% r ± 3 d	1% r ± 2 d / 2% r ± 3 d
<b>Полная / реактивная мощность</b>		
Диапазон	от 10* до 1 к* – от 1к* до 6 к*	от 10* до 1 к* – от 1к* до 6 к*
Разрешающая способность / Базовая точность	0,1* – 1* / 2% r ± 2 d	0,1* – 1* / 2% r ± 2 d
<b>Коэффициент мощности</b>		
Диапазон	1,00	1,00
Разрешающая способность	0,01 / 3% r ± 2 d	0,01 / 3% r ± 2 d
<b>Напряжение</b>		
Диапазон	От 0,5 до 600 В эфф.	От 0,5 до 600 В эфф.
Разрешающая способность	100 мВ	100 мВ
Базовая точность AC/DC	0,5% r ± 2 d / 1% r ± 3 d	0,5% r ± 2 d / 1% r ± 3 d
Входной импеданс	1 МОм	1 МОм
<b>Ток</b>		
Диапазон	От 10 мА до 2 А – от 2 А до 10 А эфф.	От 10 мА до 2 А – от 2 А до 10 А эфф.
Разрешающая способность	1 мА – 10 мА	1 мА – 10 мА
Базовая точность AC/DC	0,5% r ± 2 d / 1% r ± 3 d	0,5% r ± 2 d / 1% r ± 3 d
<b>Стартовый ток</b>		
Диапазон	5 А – 65 А (пик)	5 А – 65 А (пик)
Разрешающая способность / Точность	100 мА / 10% r ± 2 d	100 мА / 10% r ± 2 d

\* Полная мощность – VA, реактивная мощность – VAR. При измерении в трехфазной сети измерение выполняется точно только при синусоидальных сигналах.

\*\* Прим. перев. Здесь и далее: % r – процентов от показания прибора (reading), d – единиц младшего разряда (digits).

Таблица 2

Общие характеристики	PX120	PX110
Интерфейс и программа	Есть	Есть
Рабочая температура	От 0 до 50°C	от 0 до 50°C
Температура хранения	От -40 до 70°C	от -40 до 70°C
Питание	6 элементов 1,5 В (LR6)	6 элементов 1,5 В (LR6)
Время автономной работы	40 ч	40 ч
Размеры (глубина x длина x высота)	60x108x211 мм	60x108x211 мм
Вес	835 г	835 г
Соответствие стандарту безопасности IEC 61010	600 В, категория III, степень загрязнения 2	600 В, категория III, степень загрязнения 2
Гарантия	1 год	1 год

ных пробника, 6 элементов питания, подтверждающий сертификат и руководство пользователя.

**Принадлежности, поставляемые дополнительно**

- переключатель для ваттметра;
- трансформатор многодиапазонный AC (10, 15 и 30 А);
- программный пакет для сбора и обработки результатов измерений на компакт-диске и оптический переходник интерфейса RS232;
- устройство для питания от сети.

# Автоматические установщики компонентов фирмы APS

Автоматы серий L (напольные) и LE (настольные) предназначены для установки компонентов поверхностного монтажа на печатную плату в условиях серийного и среднесерийного производства.

## Автоматы серии L Технические данные

Максимальный размер платы: L60 – 343x813 мм; L40 – 343x560 мм; L20 – 343x305 мм.

Максимальная площадь перемещения (ось X, ось Y): L60 – 560x813 мм; L40 – 560x560 мм; L20 – 560x305 мм.

Максимальное перемещение по оси Z: 38 мм у всех типов.

Толщина платы: 0,5...4 мм у всех типов.

Производительность: 2500–4800 компонентов в час.

Погрешность установки: ±0,15 мм (стандартная конфигурация), ±0,025 мм (с системой цифровых энкодеров).

Расстояние между ножками компонента: до 0,381 мм.

Наименьший компонент: 0603 (стандартная конфигурация), 0201 (с системой лазерного центрирования).

Наибольший компонент: со сторонами 35x35 мм.

Максимальное число питателей (8 мм): L60 – 96, L40 – 64, L20 – 32.

Ленточные питатели (электрические): 8, 12, 16, 24 мм (стандарт), 32, 44 мм (заказ).

Пенальные питатели: 8, 10, 14, 18, 24, 32 мм.

Ориентация компонентов: ±360° с шагом 0,18°.

Габариты установщика: L60 – 965x1473x1320 мм; L40 – 965x1220x1320 мм; L20 – 965x965x1320 мм. Чертеж установщика показан на **рис. 1**, внешний вид – на **рис. 2**.

Вес установщика: L60 – 180 кг; L40 – 160 кг; L20 – 136 кг.

Напряжение питания: 220 В/50 Гц.

Видеосистема: цветная CCD-камера.

Операционная система: Windows 95, Windows 98, Windows NT.

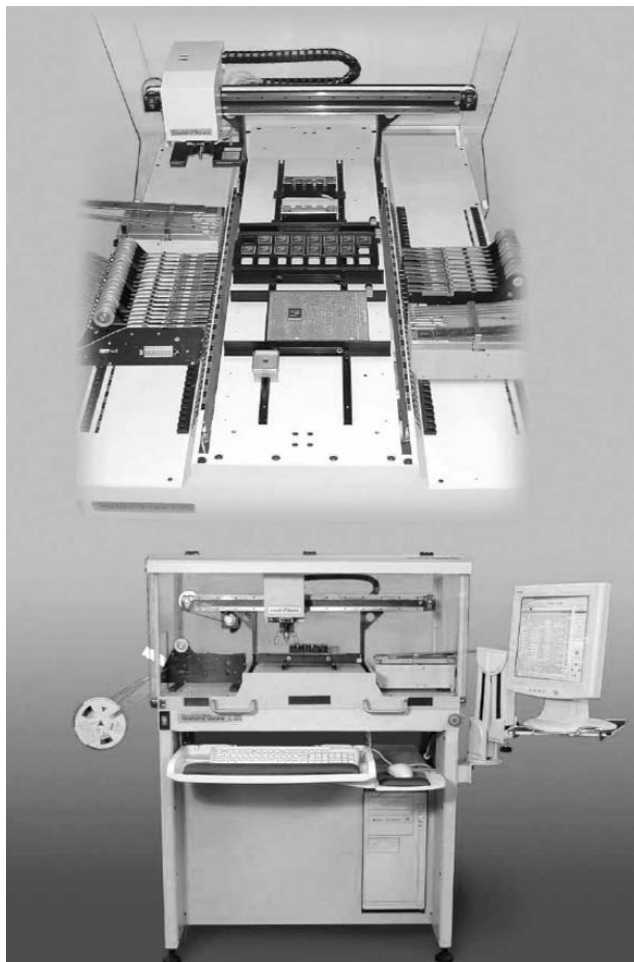


Рис.1

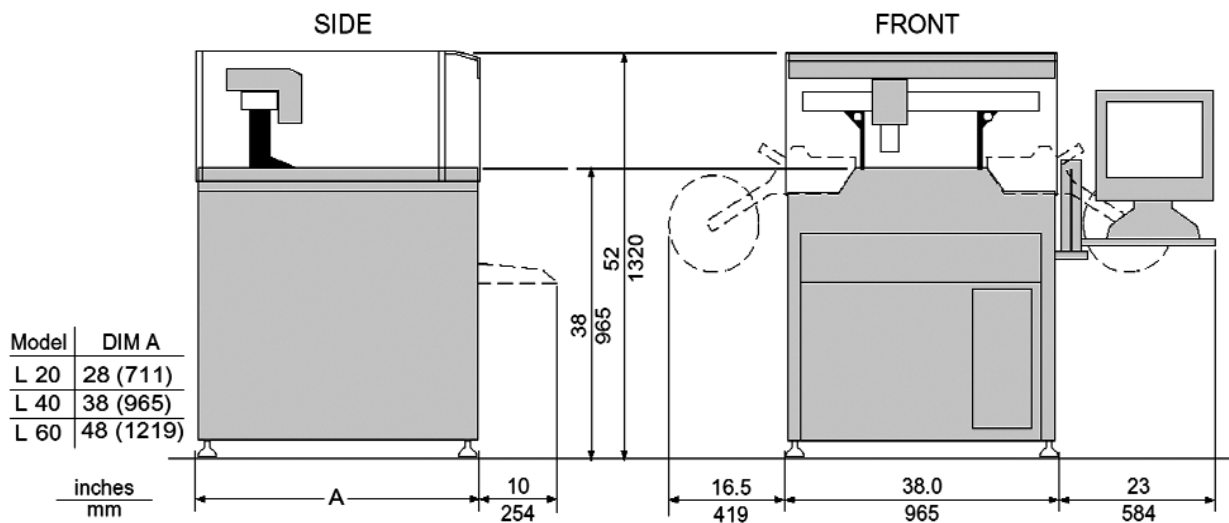


Рис.2



**Особенности**

- модульная конструкция, позволяющая приобрести автомат в конфигурации, соответствующей потребностям пользователя, и в дальнейшем наращивать систему, приобретая новые узлы;
- полный набор питателей, которые быстро и легко могут быть заменены;
- высокая скорость размещения компонентов – до 4800 в час;
- простое и удобное программирование;
- компактная конструкция;
- встроенная автоматическая система смены инструмента (4 вакуумные насадки);
- различные системы центрирования компонентов, позволяющие оптимизировать рабочий процесс;
- оптимальное соотношение цена/качество для данного класса автоматических установщиков;
- автомат обеспечивает установку широкого ряда компонентов: 0201, 0402, 0603, 0805, 1206, melf, SO-8-SO-28, SOT, SOIC, QFP, BGA, PLCC и многих других.

**Автоматы серии LE****Технические данные**

Максимальный размер платы: LE40 – 343x560 мм; LE20 – 343x305 мм.

Максимальная площадь перемещения (ось X, ось Y): LE40 – 560x560 мм; LE20 – 560x305 мм.

Максимальное перемещение по оси Z: 38 мм у всех типов.

Толщина платы: 0,5...4 мм у всех типов.

Производительность: 1800–2500 компонентов в час.

**Рис.3**

Погрешность установки:  $\pm 0,15$  мм (стандартная конфигурация),  $\pm 0,025$  мм (с системой цифровых энкодеров).

Расстояние между ножками компонента: до 0,508 мм.

Наименьший компонент: 0603 (стандартная конфигурация), 0201 (с системой лазерного центрирования).

Наибольший компонент: со сторонами 35x35 мм.

Максимальное число питателей (8 мм): LE40 – 64, LE20 – 32.

Ленточные питатели (электрические): 8, 12, 16, 24 мм (стандарт).

Пенальные питатели: 8, 10, 14, 18, 24, 32 мм.

Ориентация компонентов:  $\pm 360^\circ$  с шагом 0,18°.

Габариты установщика: LE40 – 965x965x533 мм; LE20 – 965x712x533 мм. Внешний вид установщика показан на **рис.3**.

Вес установщика: LE40 – 114 кг; LE20 – 90 кг.

Напряжение питания: 220 В/50 Гц.

Видеосистема: цветная CCD-камера.

Операционная система: Windows 95, Windows 98, Windows NT.

**Уважаемые читатели! В 2006 г. определена следующая тематика журналов "Радиокомпоненты". Статьи по указанным направлениям можете направлять в редакцию уже сейчас. Тематике журнала посвящено обычно до 30% объема. Поэтому другие темы статей также будут приветствоваться. Ждем ваших работ!**

**Тематика журнала "Радиокомпоненты" на 2006 г.**

№1 Источники питания и компоненты к ним

№2 Дисплеи, светодиоды, элементы индикации

№3 Паяльное оборудование и инструмент

№4 Системы и элементы запоминающих устройств

№5 Датчики и сенсоры

№6 Силовая электроника

**kontron**  
... always a Jump ahead!

Представництво  
Kontron в Україні

- Advanced TCA & AMG
- Compact PCI / PICMG 2.x, VME/CXC
- DIMM PC, X-board, ETX, ETX-Express
- PC 104/+, Slot PC
- Защищені мобільні комп'ютери
- Індустріальні PC, LCD, HMI

тел.: +38 (044) 408 4086  
факс: +38 (044) 408 4084  
www.kontron.kiev.ua  
www.kontron.com  
info@kontron.kiev.ua

We create digital brains for a more intelligent world

**Електронні КОМПОНЕНТИ**

**ЗТЕК**

Найкоротші терміни  
гарантована якість

Тел./факс (044) 254-42-58  
www.3tek.kiev.ua ; info@3tek.kiev.ua

**Електронні компоненти  
для розробки, конструювання  
та виробництва**

**РАДИОДЕТАЛІ**

Київський центральний  
радіомагазин, пав. №9В  
м.Київ, вул. Ушинського, 4  
т. (044) 242-20-79

Радіомагніт на м. Харківська,  
пав. №38  
т. (044) 585-33-62, 585-09-62

http://www.radiodetali.com.ua e-mail:dombik@i.kiev.ua

**CONSUMER EXPRESS**

03151, г.Київ, просп. Повітрофлотський, 54, оф.417  
т/ф (044) 592-83-60, (067) 466-97-60  
Email:info@ce.com.ua, www.ce.com.ua

ТЕРМІНОВІ  
ПОСТАВКИ  
ЕЛЕКТРОННИХ  
КОМПОНЕНТІВ ВІД  
НАЙБІЛЬШОГО В СВІТІ  
НЕЗАЛЕЖНОГО  
ДИСТРИБ'ЮТОРА

Пошук та поставка дефіцитних та  
знятих з виробництва компонентів.  
Зниження собівартості при  
планових поставках.  
Мінімальні терміни поставок.  
Оптимальне співвідношення  
ціна/термін поставки

**Комплекс Ярослав**

ПОСТАВКИ ЕЛЕКТРОННИХ КОМПОНЕНТІВ  
для розробників та виробників

C&D TECHNOLOGIES, AIMTEC, PEAK ELECTRONICS, MEANWELL, CHINFA,  
PMATE, RECOM, TRACO, IR, MAXIM/DALLAS, ON SEMICONDUCTOR,  
AD, PHILIPS SEMICONDUCTORS, TI/BV

01034, Київ, вул. Ярослава Вал, 28  
тел.: (044) 235-21-58, 234-02-50  
факс: (044) 235-04-91  
E-mail: ic@mgk-yaroslav.com.ua

Київський центральний  
радіомагазин, пав. №9В  
м.Київ, вул. Ушинського, 4  
т. (044) 242-20-79

**ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ  
ПРОВІДНИХ ВІТЧИЗНЯНИХ  
ТА ЗАРУБІЖНИХ ВИРОБНИКІВ**

04119, Київ,  
вул. Дегтярівська, 25а  
тел./факс: +38 (044) 495-2096  
+38 (044) 495-2097  
+38 (044) 483-7300

Мікросхеми та напівпровідникові прилади:  
Atmel, Analog Devices, Altera, AMD, Clare, Fairchild,  
Infineon, International Rectifier, Maxim Dallas, Motorola,  
Microchip, Philips, Samsung, STMicroelectronics, Texas.

Пасивні компоненти:  
AVX, Bourns, Capxon, Cinetech, Epcos, Extra Component,  
Hitachi, Hitano, Murata, Rohm, Samsung, Samhwa,  
Jamicon, Teapo, Trimmer Barons, Vatronics, Vishay, Wima.

А також великий асортимент компонентів виробництва СНД.

BARION@BARION.KIEV.UA  
WWW.BARION.KIEV.UA

**ЧП Терейковский Артём Семёнович**

Официальный представитель ЗАО ЛЭПКОС в Украине

Ферритовые сердечники,  
аксессуары, индуктивные элементы

61045, Украина, Харьков,  
ул. Шекспира 12/25  
тел.: 8-057-757-2859

http://www.ferrite.com.ua  
E-mail: ferrite@ukr.net  
моб.тел. 8-050-323-3763

**СВ АЛЬТЕРА**

Резисторы: полупроводниковые (SSR) 0,05...125А, электромеханические до 80А, герконовые, БЧ, СФН

Подстроечные резисторы: стандартные, малогабаритные

Светодиоды: стандартные, сверхъяркие, сигнальные индикаторы 24...220V, 8, 16, 22 мм

Трансформаторы питания миниатюрные 0,35...200 VA

ЖКИ: символьные, графические, с сенсорным управлением

Вентиляторы: миниатюрные, промышленные, Конвертеры: DC-DC, AC-DC 1...500W

Коммутационная механика: тумблеры до 20А, 4 полюса, клавишные, поворотные, переключатели с замком, аварийные, вандальностойкие кнопки

Конденсаторы силовые электролитические

Источники питания: импульсные для медицины, общепромышленного, коммерческого применения

Предохранители, держатели предохранителей

Силовая электроника: тиристорные, симисторные, транзисторные, диодные модули, IGBT модули

Герконы: выходящие, SMD

Теплопроводящие диэлектрические материалы: эластичные, заливные

Клеммы и разъемы: для печатных плат

03087, Украина, г. Киев, бульвар Лепсе, 4 тел:(044) 496-18-88, факс:(044) 496-18-18, svaltera@svaltera.kiev.ua  
Web-page: www.svaltera.kiev.ua

**FE ВИКТОР**  
free electronics

Центральный  
радиомагазин Украины

Место № 435  
т.585-09-62  
понедельник-четверг

8-067-711-78-19  
www.viktor.com.ua  
viktor@viktor.com.ua

**Импортные  
радиодетали**

**ООО НПП "Пролог-РК"**

04212, Киев, ул. Маршала Тимошенко, 4А, к. 74  
(044) 451-4645, 451-8521, факс 451-8526  
prolog@prolog-rk.kiev.ua

Оптовые и мелкооптовые поставки импортных и отечественных р/электронных компонентов, в том числе с приемкой "1", "5", "9".  
Техническая и информационная поддержка, гибкая система скидок, поставка в кратчайшие сроки.

Микросхемы для создания систем  
беспроводной связи.

www.chipcon.com

Области применения  
на примере автомобильной электроники:

1. Системы контроля давления шин (TPMS)
2. Удаленные, не имеющие ключей и пассивные системы входа (RKE, PKE)
3. Беспроводные датчики
4. Системы безопасности информации
5. Системы телематики.

Chipcon

CC1000, CC1020, CC1021, CC1050, CC2400, CC2420  
Тел/факс: (+38 044) 490-9250, 494-2708, 249-3721  
http://www.rekon.kiev.ua/ E-mail: info@rekon.kiev.ua

**МСС**

Украина, г. Днепродзержинск, ул. Аношкина, 9  
тел/факс +380569533781, +380569533782  
http://mss.dp.ua sales@mss.dp.ua

Электронные системы управления

Компания МСС разрабатывает и выпускает электронные системы управления. Компания имеет собственные производственные мощности и оказывает услуги по производству электронных систем управления. Предлагаем: разработку электронных систем по техническому заданию заказчика, производство электроники по КД заказчика на собственной базе (в т.ч. SMD - монтаж печатных плат).



"ИНКОМТЕХ". 000  
г. Киев, ул. Лермонтовская, 4  
(ст. метро "Лукьяновская")  
Тел.: +(38044) 483-3785, 483-9894,  
483-3641, 483-9647, 489-0165  
Факс: 461-92-45, 483-38-14  
<http://www.incomtech.com.ua>  
[elotech@incomtech.com.ua](mailto:elotech@incomtech.com.ua)

**Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов.**

**Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. Оборудование для мелкосерийного производства печатных плат.**

**Большой склад.**



СП "ДАКПОЛ", 04211, Киев-211, а/я 97  
ул. М. Берлинского, 4  
т/ф (044) 5019344, 4566858,  
4556445, (050) 4473912  
[e-mail.kiev@dacpol.com](mailto:e-mail.kiev@dacpol.com), [www.dacpol.com.pl/ru](http://www.dacpol.com.pl/ru)

**ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.**



ООО "ЛюбКом", 03035, Киев,  
ул. Соломенская, 1, оф. 205-209  
(044) 248-80-48, 248-81-17, 245-27-75  
E-mail: [info@lubcom.kiev.ua](mailto:info@lubcom.kiev.ua)

**Поставки электронных компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства.**

**Со склада и под заказ.  
Информационная поддержка,  
гибкие цены, индивидуальный подход.**



■ электронні компоненти  
■ вимірювальні пристрої  
■ електроінструменти



■ Більш ніж 55 000 найменувань від 600 найкращих світових виробників  
■ Термін постачання - 7-10 днів

<http://www.tevalo.com.ua>  
e-mail: [office@tevalo.com.ua](mailto:office@tevalo.com.ua)

ДП "ТЕВАЛО УКРАЇНА"  
б-р Дружби Народів, 9, оф. 1а  
Київ, 01042, Україна  
тел.: +38 044 529-6865  
новий! +38 044 501-1256  
факс: +38 044 528-6259



ООО "Парис", Киев, ул. Промышленная, 3, а/я 6  
(044) 527-9054, 5270-9941, 286-2524, факс 285-1733  
E-mail: [paris@mail.paris.kiev.ua](mailto:paris@mail.paris.kiev.ua),  
<http://www.paris.kiev.ua>

**Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, коробка Legrand, боксы, кроссы, инструмент.**

**КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ**

- Вимірювальна техніка загального призначення
- Засоби контролю цифрових систем передачі
- Аналізатори xDSL, ISDN, E1, PDH/SDH/ATM/IN
- Засоби контролю ВОЛЗ
- Прилади контролю та експлуатації ліній зв'язку
- Обладнання для тестування DTV(MPEGII)

ТОВ "ОРАКУЛ-СЕРВІС"  
вул. Ялтинська 5-б, м. Київ, 02099, Україна  
[www.oracul.kiev.ua](http://www.oracul.kiev.ua) тел. +380 44 539-3038  
e-mail: [info@oracul.kiev.ua](mailto:info@oracul.kiev.ua) т./ф. +380 44 565-6784



ЧП "ШАРТ", Україна, 01010, г.Киев-10, а/я 82  
т/ф 528-74-67, 237-83-64, 8 (050) 100-54-25  
e-mail: [nasnaga@i.kiev.ua](mailto:nasnaga@i.kiev.ua)

**Продажа: радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР, магнитроны, клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Разъемы СНЦ, ОНП, СНО, СНП, 2РП, 2РМДТ. Доставка, гарантия.**

**Филур Электрик  
Filur Electric**  
Радиоэлектронные компоненты

Украина, г. Киев 03037, ул. Максима Кривоноса, 2А  
к. 700, 7-этаж  
<http://www.filur.net>  
e-mail: [astn@filur.kiev.ua](mailto:astn@filur.kiev.ua)  
тел.: +(38044) 249-34-06, 248-88-12, 248-89-04  
(многоканальный)  
факс: +(38044) 249-34-77



IMRAD, 03113, г.Киев, ул. Шутова, 9, оф.211  
т/ф (044) 490-2195, 490-2196, 495-2109, 495-2110  
Email: [imrad@imrad.kiev.ua](mailto:imrad@imrad.kiev.ua), [www.imrad.kiev.ua](http://www.imrad.kiev.ua)

**Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.**



Компоненты от зарубежных и отечественных производителей:

[megaprom@megaprom.kiev.ua](mailto:megaprom@megaprom.kiev.ua)  
<http://www.megaprom.kiev.ua>

пр. Победы 56, оф. 255  
Киев 03057 Украина

т./ф. /044/ 455-55-40  
т./ф. /044/ 455-65-40

ЖКИ, реле, диоды, оптоэлектроника, переключатели, кнопки, химические материалы, инструмент, тиристоры, симисторы, резисторы; СВЧ-модули, оптроны, микросхемы, модули, транзисторы, диодные матрицы; конденсаторы: танталовые, пленочные, электролитические, керамические; фотодиоды, варикапы, динисторы; GSM/GPRS, GPS компоненты...



электронные компоненты

Україна, 61002, м. Харків, вул. Дарвіна, 20.

Тел./факс: (057) 706-29-16, 706-29-17, 714-29-16  
717-41-36, 717-41-52, 719-10-47

<mailto:sales@akik.com.ua> <http://www.akik.com.ua>



**RAINBOW TECHNOLOGIES**

Офіційний дистриб'ютор в Україні:

**ATMEL, MAXIM (DALLAS), WINBOND, INTERNATIONAL RECTIFIER, ALTERA, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM**



[www.ctcs.ru](http://www.ctcs.ru)  
[www.lbutton.ru](http://www.lbutton.ru)  
[www.rainbow.by](http://www.rainbow.by)

03035, Україна, м.Київ, вул. Урицького, буд. 32, оф. 1  
тел./факс: +380 (44) 52-004-77, 52-004-78, 52-004-79  
e-mail: [elkom@mail.kar.net](mailto:elkom@mail.kar.net), [cov@rainbow.com.ua](mailto:cov@rainbow.com.ua)

**Частное предприятие  
СИММАКС**

Стабильные комплексные поставки  
ГЕНЕРАТОРНЫЕ ЛАМПЫ, КЛИСТРОНЫ,  
МАГНЕТРОНЫ, ЛБВ,  
ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ ТРУБКИ

**ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫХ  
ПРИБОРОВ**

(разработка и изготовление  
проверочных приборов под заказ)

г.Киев, Ул.Волкова 24, к 36.  
тел. 568-09-91, 247-63-62  
e-mail: simmaks@softhome.net  
www.simmaks.com.ua



**SimMaks**



**ПЛАТАН-УКРАЇНА  
ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ**

Активні та пасивні компоненти  
Вимірювальні прилади  
Датчики  
Оптоелектроніка  
Акустичні компоненти  
Паяльне обладнання та інструмент

м. Київ, вул. Чистяківська, 2, оф. 18  
(+380 44) 494-37-92 (93, 94) 442-20-88  
platan@svitonline.com  
www.platan.ru



**ВКФ "Хіус"**

Пропонуємо зі складу та на замовлення широкий спектр імпортованих: рознімачів, кнопок, перемикачів, інструментів, панелей для мікросхем, комплектуючих для телефонії, комунікаційних дротів ...

04655, Київ, Кудрявський узвіз, 5-Б, оф. 203  
тел. 2391731, 2391732, e-mail: hius@hius.com.ua, http://www.hius.com.ua



Поставка широкого спектру електронних компонентів світових виробників та виробників країн СНД

02002, Київ, вул. М.Раскової, 19, оф. 1314, (044) 517-79-40  
e-mail: info@most-ua.com, http://www.most-ua.com

**VD MAIS**

Україна, 01033 Київ, д/я 942, ул. Жилинська, 29  
тел.: (044) 492-8852, 287-5281, факс: (044) 287-3668  
e-mail: info@vdmals.kiev.ua, www.vdmals.kiev.ua

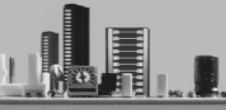
Электронные компоненты и системы  
AGILENT TECHNOLOGIES, ANALOG DEVICES, ASTEC,  
COTCO, DDC, GEYER, FILTRAN, IDT, KINGBRIGHT,  
MURATA, RECOM, RABBIT, ROHM, TEMEX, TYCO  
ELECTRONICS, WAVCOM, WHITE ELECTRONIC

Оборудование и материалы для SMT.  
Печатные платы

AIM, CHARLESWATER, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, LPKF,  
PACE, SAMSUNG, TECHNOPRINT, VISION

Шкафы, корпуса, соединители  
BERNSTEIN, BOPLA, HARTING, KROY, LAPPCABEL,  
KITTAL, SCHROFF, TYCO ELECTRONICS, WAGO

Измерительная техника. Системы  
промавтоматики  
HAMFG, METEX INSTRUMENTS, TEKTRONIX, DDC,  
PORTWELL, RABBIT, SIEMENS



**Електронні компоненти для виробництва**

(057) 7175960, 7175975, 7195262  
alex@delfis.webest.com



**Делфіс Електронікс**  
61166, Україна, Харків, пр.Леніна, 38, оф.722

**ORVIN™**

Радіовимірювальні прилади, джерела живлення,  
технологічні та універсальні мікроскопи, аерозолі для  
обслуговування РЕА та офісної техніки

03150, Київ, вул. Димитрова, 5, (044) 269-03-45, 220-74-41  
E-mail: orvin@orvin.rel.com, http://www.orvin.kiev.ua

**Магазин**



ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ  
02068, Київ, вул. Урлівська, 12  
(метро "Осокорки", "Позняки")  
Тел. (044) 255-1580, 570-1374,  
570-3914; Факс: 255-1581  
E-mail: sales@radioman.com.ua  
http://www.radioman.com.ua

Великий вибір електронних та електромеханічних компонентів, матеріалів для монтажу. Продажа гуртом та в роздріб. Прийом замовлень. Доставка поштою.



НАУКОВО-ПРОЕКТНЕ  
КОМЕРЦІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
**"ТЕХЕКСПО"**  
електронні компоненти

Поставка електронних компонентів зарубіжного та вітчизняного виробництва. Виготовлення високоякісних односторонніх та двосторонніх друкованих плат. Паяльне обладнання. Аксесуари та інструменти

79057, Львів, вул. Антоновича, 112, т/ф (0322) 952165, 953948  
E-mail: techexpo@infocom.lviv.ua, techexpo@lviv.gu.net



**ФІРМА ТКД**  
Електронні компоненти  
країн СНД та імпорту

- Конденсатори
  - Кварцеві резонатори
  - Дроселі
  - Трансформатори
  - Ферити
  - Резистори та інші необхідні
- Вам електронні компоненти зі складу та під замовлення

АДРЕСА: Київ, бул. І. Лепсе, 6. Тел./факс: (044) 497-72-89, 454-11-31, 408-70-45  
http://www.tkd.com.ua E-mail: tkd@iptelecom.net.ua



**ДИЗАЙН ЦЕНТР "ІНТЕЛЕКТ"**

Електронні компоненти  
Технічна підтримка

тел.: (044) 406 2324  
факс: (044) 987 4546  
e-mail: dci@p5com.com



Україна, м. Київ, вул. Прорізна, 15, оф. 88  
тел.: +38 (044) 537-6322, 537-6326,  
факс: +38 (044) 278-0125  
e-mail: info@mastak-ukraine.kiev.ua  
http://www.mastak-ukraine.kiev.ua

**ПОСТАВКА ЕЛЕКТРОННИХ КОМПОНЕНТІВ**

РЕЄСТРАЦІЯ ТА ПІДТРИМКА ПРОЄКТІВ  
ВИКОНАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПОСТАВОК  
ГНУЧКІ УМОВИ ОПЛАТИ  
ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ПІДХІД

**ОСНОВНИЙ НАПРЯМОК:**  
Xilinx, Atmel Grenoble, TI/BB,  
TI-RFID, IRF  
**А ТАКОЖ:**  
AD, Micron, NEC, Maxim/Dallas,  
IDT, Altera, AT та ін.



**Корпуси пластикові;  
Клавіатура плівкова;  
Кабельно-провідникова  
продукція.**

Україна, 03150, м.Київ  
вул.Щорса, 15/3, оф.3  
тел.: +38 044 461 4783  
тел./факс: +38 044 269 6241

[www.olv.com.ua](http://www.olv.com.ua) [andrey@olv.com.ua](mailto:andrey@olv.com.ua)

*Оперативна поставка радіоелектронних компонентів найширшого спектру та профілю*



Мікросхеми вітчизняні;  
транзистори біполярні, польові, НВЧ вітчизняні;  
діоди, діодні мости, модулі, стабілітрони вітчизняні;  
мікросбірки, лінії затримки для ІКМ та ін. зв'язної апаратури;  
конденсатори в асортименті, в т.ч. металопалієві МБГО, МБГЧ;  
оптоелектронні пристрої вітчизняні.

*Будь-яке Ваше замовлення  
не залишиться без уваги  
наших співробітників!*

Адреса: 01004, Київ, вул. Червоноармійська, 19  
телефони: (044) 235-7877, 203-4303  
e-mail: [olekoleg@yandex.ru](mailto:olekoleg@yandex.ru)



ООО "Парис", Киев, ул. Промышленная, 3, а/я 6  
(044) 527-99-54, 527-9941, 286-2524, факс 285-1733  
E-mail: [paris@mail.paris.kiev.ua](mailto:paris@mail.paris.kiev.ua),  
<http://www.paris.kiev.ua>

Продукция компании ATEN: коммутационные блоки,  
KVM переключатели, делители видеосигнала, конверторы  
интерфейса, сетевые устройства и коммуникационные  
изделия стандарта IEEE 1394.

SEA



Україна  
02094 г.Київ  
ул.Краковская 36/10  
e-mail: [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua)  
[www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua)



тел.: (044) 575-94-00, 575-94-01  
тел.: (044) 575-94-02, 575-94-03  
факс: (044) 575-94-10

**Электронные компоненты  
Измерительные приборы  
Промышленные компьютеры  
Паяльное оборудование  
Электротехническая продукция**



- GPS модулі
- інтегральні схеми
- кварцеві генератори
- світлодіодні елементи
- НВЧ з'єднувачі, кабелі
- НВЧ компоненти, модулі

+380 (44) 284-3947  
+380 (44) 289-7322

[WWW.EUROCONTACT.KIEV.UA](http://WWW.EUROCONTACT.KIEV.UA)  
[info@eurocontact.kiev.ua](mailto:info@eurocontact.kiev.ua)

Ул. М. Коцюбинского 6,  
офис 10, Киев, 01030  
тел. (044) 238-6060 (многок.),  
факс (044) 238-60-61  
e-mail: [sales@progtech.kiev.ua](mailto:sales@progtech.kiev.ua)

**Progressive  
Technologies**

**Официальный дистрибьютор и дилер:  
INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM,  
TYCO AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU,  
M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN. PULSE, HALO  
и др. Линии поверхностного монтажа TYCO QUAD.**

**"Никс - Электроникс"** Комплексні поставки  
електронних компонентів



**Дистриб'ютор**

Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments,  
STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One,  
PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip

02002, м. Київ, вул. Флоренції, 1/11, 1 пов., [chip@nics.kiev.ua](mailto:chip@nics.kiev.ua)  
т. (044) 516-4771, 516-8430, 516-4056, 516-5950 [www.nics.kiev.ua](http://www.nics.kiev.ua)



ООО "ИТС 96"  
поставка электронных  
компонентов

Киев, ул. Попудренка, 52, оф. 901  
(044) 573-26-31, 559-27-17  
E-mail: [its96@ukr.net](mailto:its96@ukr.net)

Электронные компоненты отече-  
ственного и импортного про-  
изводства. Электронно-вакуум-  
ные приборы. Микросхемы, тран-  
зисторы, силовые п/п, оптоэлек-  
троника, резисторы, конденсато-  
ры, электромагниты, коммутаци-  
онные устройства, контакторы,  
реле, пускатели, автоматы, кноп-  
ки, установочные изделия

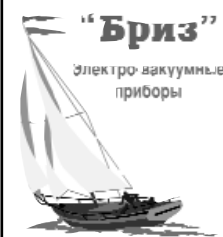
**НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"**

Україна, 04211, Київ-211, а/я 141,  
т./ф (044) 4584766, 4561957, 4542559  
e-mail: [tsdrive@ukr.net](mailto:tsdrive@ukr.net) [www.tsdrive.com.ua](http://www.tsdrive.com.ua)

**Диоды и мосты (DIOTEC), диодные, тиристорные,  
IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON),  
конденсаторы косинусные, импульсные, моторные  
(ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты**

**ТОВ "Бриз ЛТД"**

Україна, 252062, г.Київ, ул. Чистяковская, 2  
Т/ф (044) 443-87-54, т. 442-52-55  
e-mail: [briz@nbi.com.ua](mailto:briz@nbi.com.ua)



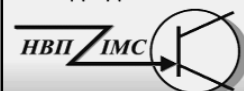
Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С,  
генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ,  
тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны,  
клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы  
бегущей волны. Проверка и  
перепроверка. Закупка и продажа.



**Электронные компоненты  
со склада и на заказ**

Киев, 03150, ул. Предславинская, 12, 2-й этаж  
т. (044) 2010426, 2010427, ф. 2010429  
e-mail: [racs1@racs1.rel.com](mailto:racs1@racs1.rel.com) [www.rcscomponents.kiev.ua](http://www.rcscomponents.kiev.ua)

Радіодеталі зі складу - 25 000 найменувань!



**Усе для розробки,  
ремонту та виробництва  
електроніки!**

Від резистора до мікропроцесора, радіомонтажний  
інструмент та вимірювальні прилади, підбір аналогів  
та консультації.

При замовленні від 200 грн. доставка по Україні!

факс: (0572) 216-608; (057) 732-6608; т. 732-0176 [www.ims.kharkov.ua](http://www.ims.kharkov.ua)  
тел.: (057) 757-2521, 757-2522 e-mail: [ims@ims.kharkov.ua](mailto:ims@ims.kharkov.ua)



## ВАТ "РСВ-Радіозавод"

Проектування та виготовлення друкованих плат від 1 до 22 шарів



Україна, м. Київ,  
вул. Бориспільська, 9, а/с 65  
тел./факс (044) 566-0035, 566-0761  
e-mail: radel@kv.ukrtel.net, www.radel.com.ua



## ООО "Комис"

Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

Украина, Киев-03150,  
т/ф (044) 525-19-41, тел. 524-03-87, e-mail: gold\_s2004@ukr.net

## ЧП "Технотест"

Лицевые панели  
Шильд-клавиатуры  
Кодовые панели  
Шильды



Полноцветное изображение в структуре металла устойчивое ко всем видам воздействия.

Разработка и производство по эскизам

тел 38(048)715-41-11, 38(048)728-92-78, т/факс 38 (048) 715-40-94  
www.shieldpad.com



## ІКС-ТЕХНО

ул. Салютная, 23-А, г. Киев,  
Украина, 04111;  
тел.: 536 18 59, 422 02 88;

**Разработка и производство:** программируемые промышленные контроллеры; электронная фискальная техника; приборы электропитания и силовая техника; программаторы; аудио/видео оборудование; коммутаторы периферии; интерфейсные устройства.

**Предоставление услуг:** выполнение заказных разработок, производство и внедрение электронных приборов; проектирование и производство печатных плат; монтаж SMD и выводных компонентов; комплектация электронных компонентов.

**Дистрибуция оборудования и электронных компонентов.**

www.ics-tech.kiev.ua; e-mail: info@ics-tech.kiev.ua



## Електронні КОМПОНЕНТИ

т. (054-2) 270-173 215-764  
т/ф 219-014  
e-mail: rus@elline.sumy.ua

## ЧП САГа

Электромагнитные реле  
Автоматические выключатели  
Контакты  
Клеммы, разъемы  
Кнопки, переключатели  
Терморегуляторы, датчики  
Трансформаторы миниат.  
Вентиляторы



м. Харьковская, радиорынок, место 154  
тел. 8 (050) 632-3747,  
Суский Алексей Григорьевич



## ООО "Дискон"

электронные компоненты

т/ф (062) 345-7581 (82, 83), 385-0135  
discon@discon.com.ua  
www.discon.com.ua

Официальный представитель предприятий  
Powersem (Германия) и ЗАО Протон-Импульс (Россия) в Украине



POWERSEM

ЗАО ПРОТОН-ИМПУЛЬС

### Силовые модули:

Диодные (диодные сборки, диодные мосты, быстрые диоды);  
Тиристорные (тиристорные сборки и тиристорные мосты);  
IGBT; MOSFET; Твердотельные силовые реле.  
http://powersem.com.ua

Светодиодные коммутаторные лампы СКЛ (замена светосигнальной арматуры АМЕ, АС-220, АСКМ и др.)  
http://www.proton-impuls.ru



## ТЕХНО ТЕЛЕКОМ

Измерительные системы и приборы для телекоммуникаций



Украина, Киев, ул. Тургеневская, 38, оф. 313Г  
т/ф (044) 482-00-53, т. 482-03-31  
e-mail: tehno@ln.ua www.ttcom.kiev.ua



## РОПЛА

HANN  
VARTA  
MENTOR  
DATEL INC.  
HITACHI AIC  
MURRPLASTIK  
SAMWHA ELECTRIC  
KOUHI TECHNOLOGY  
SAMSUNG ELECTROMECHANICS

Україна, 03035, м. Київ, вул. Солом'янська, 1 Тел. 044 - 248 8048, 248 8117  
E-mail: info@ropla.kiev.ua

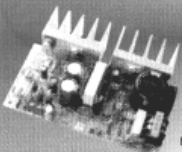
"Гамма" Україна  
м. Дніпропетровськ  
вул. Фурманова, 15, оф. 101  
тел.: (0562) 36-0792  
факс: (0562) 36-0941  
sale@microchip.ua  
www.microchip.ua

MICROCHIP, ANIRE, FUZETEC, RIFM, SOKYMAT



## ІМПУЛЬСНІ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

Розробка, виробництво серійне та на замовлення



м. Миколаїв, пров. І. Франка, 4 Тел./факс: (0512) 60-27-59  
www.nikton.com.ua (0512) 60-19-39  
E-mail: usk@mksat.net Тел. моб.: (067) 551-73-18

## ЧП "Ферма" АТД

Официальный дилер РУП ВЗР "Монолит"



03124, Киев, б-р П. Лесца, 8  
т.ф. (044) 251-26-67,  
239-96-18, 490-31-27  
atd@atd.kiev.ua  
www.atd.kiev.ua

### Конденсаторы

K10-17, K10-43, K10-47  
KM5Б, MBГЧ, K75-24  
K10-42, K53-18 и др.

Фильтры керамические,  
Резисторы, Варисторы,  
Полупроводниковые приборы,  
Коммутирующие приборы и соединители, Терморезисторы,  
Микросхемы, Пьезозондация

**Електронні компоненти**

- Малогабаритні двигуни постійного струму
- Крокові двигуни
- Рознімачі серії D-SUB, USB, mini USB
- Блоки живлення
- Силові перемикачі
- Клавіатури
- Мікроперемикачі
- Штиреві з'єднувачі
- Панелі під мікросхеми
- Шлейфи (FFC) та плоскі кабелі



**unisystem**  
ГРУПА КОМПАНІЙ

Тел.: (044) 489-14-59  
E-mail: gvv@unisystem.kiev.ua  
Менеджер з продажів:  
Володимир Городиский

**ПП «УКРЗОВНІШТОРГ»**

- » Проектування друкованих плат
- » Виготовлення друкованих плат
- » Макетні плати
- » Макетні плати під SMD елементи
- » Самоклеючі кольорові наклейки

61164, м. Харків,  
проспект Леніна, 60,  
офіс 131-6

т.: (057) 714-06-84, факс: (057) 714-06-85  
E-mail: ukrpcb@ukrvneshtorg.com.ua  
ukrpcb@ukr.net  
http://www.ukrvneshtorg.com.ua

**ЗОЛОТОЙ ШАР®**  
КИЇВСЬКЕ ПРЕДСТАВНИЦТВО

**Термінові поставки  
по каталогу Farnell**  
<http://uk.farnell.com>

International  
IGOR Rectifier

**SAMTEC**

**BERGQUIST**

**WIMA**


**Kingbright**

**КОМПЛЕКСНІ ПОСТАВКИ • НАЯВНІСТЬ СКЛАДУ • ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ПІДХІД**  
Київ, Майдан Незалежності, 2, оф. 711, пошт. адр.: 01001, Київ, а/с В-434  
Тел.: (044) 279-77-40,  
тел./факс: (044) 278-32-69

[Http://www.zolshar.com.ua](http://www.zolshar.com.ua)  
E-mail: office@zolshar.com.ua

**МАГАЗИН «К-206»**

**Импортные  
Электронные компоненты**



Все для производства и ремонта.  
Реальный склад (более 50000 наименований):  
полупроводниковые и пассивные элементы  
для традиционного и SMD монтажа,  
всевозможные корпуса от трех польских  
производителей (Z, KM), вентиляторы SUNON,  
трансформаторы и др. Заказы по каталогам  
ELFA, SPOERLE, FARNELL, TME.


г. Одесса,  
2-й Водопроводный пер., 5  
Тел./факс (0482) 210-658  
e-mail: eltor@utel.net.ua  
[www.k206.com.ua](http://www.k206.com.ua)

**Постачання:**

- радіоелектронних компонентів
- вентиляторів та корпусів для PEA
- обладнання для SMD монтажу

**Проектування та виготовлення  
друкованих плат**

**Виконання SMD монтажу**



НТКФ «ЗЮВС»  
м. Львів 79-601  
вул. Наукова, 5А  
тел. (0322) 97-0158  
факс (0322) 9700  
e-mail: zyvs@zyvs.lviv.net  
[www.zyvs.lviv.net](http://www.zyvs.lviv.net)

**нам 8 років**

- електронні компоненти
- технологічне обладнання

**Симметрон-Україна**  
Київ, вул. М. Раскової, 13, оф. 903



тел.: (044) 239-2065  
тел.: (044) 494-2525  
факс: (044) 239-2069  
[www.symmetron.com.ua](http://www.symmetron.com.ua)

**ITV-SMT**

**Контрактное производство  
электронного оборудования**

- Автоматизированный монтаж SMD компонентов
- Монтаж THD компонентов на установке пайки волной припоя
- Сборка готовых изделий

Мы обладаем новейшим оборудованием и были бы рады предложить Вам наши услуги и наш многолетний опыт на рынке электронного производства

14038, Украина, Чернигов    e-mail: [smt@itv-smt.com.ua](mailto:smt@itv-smt.com.ua)  
ул. Курганная 5    [www.itv-smt.com.ua](http://www.itv-smt.com.ua)  
тел. 8-0462-603693

**ИВК**

**ЧАСТНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ИВК»**

**ГЕНЕРАТОРНЫЕ ЛАМПЫ  
МАГНЕТРОНЫ  
ЛАМПЫ БЕГУЩЕЙ ВОЛНЫ  
ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫЕ ТРУБКИ  
КЛИСТРОНЫ  
РАЗРЯДНИКИ  
МИКРОСХЕМЫ  
ТРАНЗИСТОРЫ**

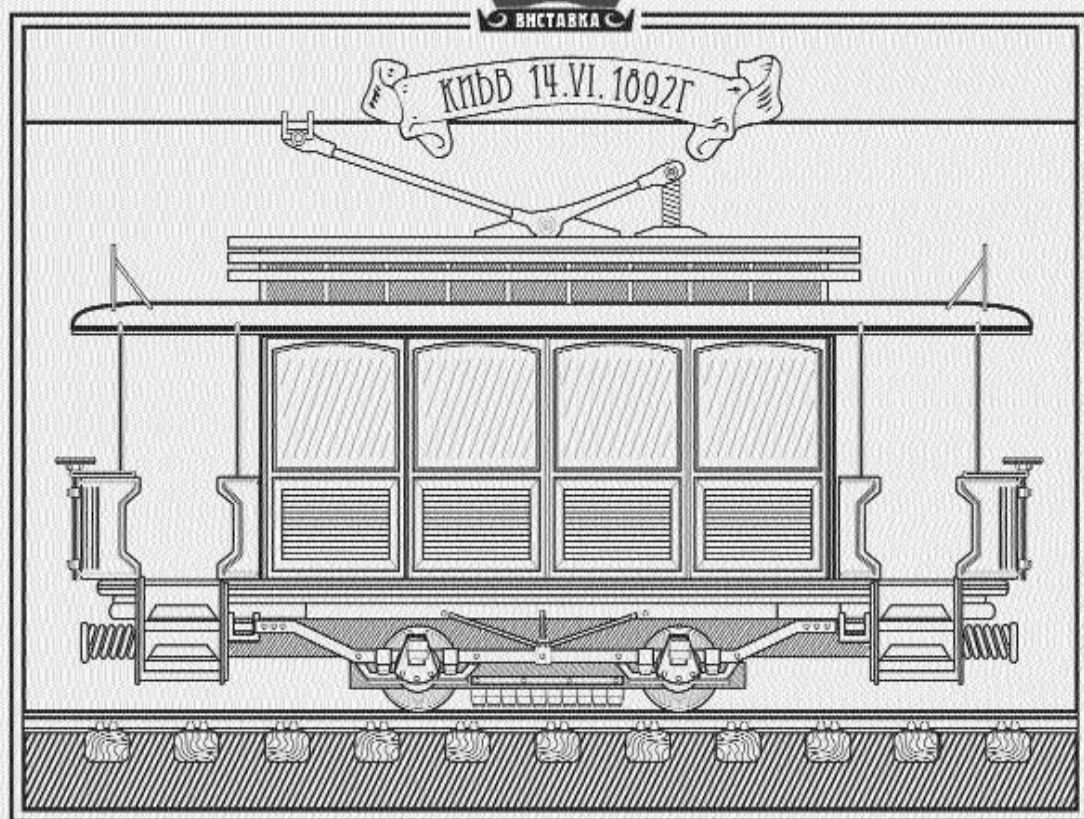
*со склада и под заказ*

**Тел./факс (0692) 433-315, 547-234  
e-mail: [ivk\\_sevastopol@mail.ru](mailto:ivk_sevastopol@mail.ru)  
<http://radiolampi.ru>**

Ласкаво просимо!

# ПТА-УКРАЇНА -2005- Виставка

обладнання та технології  
для промислової автоматизації  
та вбудованих систем



Київ, 29 листопада - 2 грудня  
Міжнародний виставковий центр, Броварський проспект, 15

Виставка-партнер:  
IV міжнародний  
промисловий форум

03150, Україна, Київ-150, а/с 585, ТОВ «ЕКСПОТРОНІКА»  
тел.: +380 44 522 9471, e-mail: info@pta-expo.com.ua  
web: www.pta-expo.com.ua

ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА

