

РАДИОКОМПОНЕНТЫ

Видається з липня 1998 р.
№3 (23) липень-серпень 2004

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
elektrik@sea.com.ua

Редакційна колегія:

К.Ю. Лупич, Е.А. Салахов, Ю.Б. Сурнин, 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, ga@sea.com.ua

А.М. Зінов'єв, літ. ред.

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

Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 573-32-56

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 21.08.2004 р.

Дата виходу в світ 01.09.2004 р.

Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 3,46

Облік. вид. арк. 4,62. Індекс 48727.

Тираж 1000 прим. Зам. 21/08/04. Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору у друкарні ПП "Колодій",
03124, Київ-124, 6-р Лепсе, 8

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», 2004

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ

2 Новости фирм-производителей радиокомпонентов и оборудования

БИЗНЕС

5 Мировая электронная индустрия в 2002–2007 гг.

ЭКОНОМИКА

6 Снова о ценах на радиодетали

ДАЙДЖЕСТ

7 Дайджест по устройствам на импортной элементной базе

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ И ПРИБОРОВ

4 Статическое электричество – причина выхода из строя

транзисторов В.Ф. Яковлев

15 Сверхъяркие светодиоды Ю.Н. Давиденко

18 Псевдостатическая память – что это?

20 Номера процессоров фирмы Intel

21 Экономически эффективные компоненты

для автомобилей Й. Кюсхель, Х. Михель, К. Вебер

22 Особенности освоения технологии поверхностного монтажа

компонентов на платы при сборке электронной аппаратуры А.А. Грачев

24 Осциллографы фирмы TEKTRONIX (США)

25 Новости Khalus-Electronics

26 Системный программатор Atmel STK200/STK300 К. Герасименко

28 Современные цифровые сигнальные процессоры О.Д. Мрачковский, В.Е. Бычков

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

30 Сокращенные обозначения полупроводниковых приборов для поверхностного монтажа

32 Книга-почтой

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Вас ждет приятная неожиданность с журналом "Радиокомпоненты". С будущего года журнал будет выходить чаще – 6 раз в год, т.е. каждые 2 месяца. Его объем существенно возрастет – с 32 страниц до 48. За счет чего это произойдет?

Традиционные рубрики журнала сохранятся. По-прежнему останется первая рубрика журнала – "Новости фирм-производителей радиокомпонентов и оборудования". Затем будет рубрика по бизнесу и экономике. Сохранится дайджест, справочные данные по новым зарубежным радиокомпонентам, данные по практическому применению зарубежной элементной базы, справочные данные по новым приборам.

Новыми рубриками будут ремонт современной офисной и бытовой техники. На центральном развороте журнала обязательно будет схема прибора, которая ранее нигде не публиковалась. Новыми будут сведения о технологии, инструментах, материалах для ремонта. В журнале будут публиковаться сведения об электронных наборах для любителей ("Мастер КИТ"), книжные обзоры и масса другой интересной информации.

Разумеется, все это потребует значительного труда. Поэтому я приглашаю читателей журнала "Радиокомпоненты" становиться авторами, присылать интересные материалы. Кстати, в этом номере на стр.26 есть статья студента 4 курса Национального Технического университета Украины Константина Герасименко. Этот молодой человек, будучи школьником, опубликовал в журналах нашего издательства много оригинальных статей. И я рад, что он продолжает эту традицию. Скоро он станет специалистом, и я ожидаю от него массу интересных материалов. И от вас тоже, уважаемые читатели!

Следующий номер журнала (№4) выйдет для эксперимента в новом формате на 48 страницах, именно так, как мы его представляем в будущем году. Посмотрите, а вдруг вам это понравится! Я очень на это надеюсь!

Главный редактор журнала "Радиокомпоненты" О.Н. Партала

НОВОСТИ ФИРМ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАДИОКОМПОНЕНТОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

AGILENT TECHNOLOGIES

<http://www.agilent.com>

Фотодатчик HSDL-9001 располагается в квадратном безвыводном корпусе размерами 0,6x2,0x1,5 мм. Обнаруживает внешнее освещение и преобразует его в выходное напряжение, пропорциональное освещенности. Используется для контроля подсветки дисплея или клавиатуры. Прибор работает с напряжением питания от 2,7 до 3,6 В в диапазоне температур от -25 до +85°C.

ANALOG DEVICES

<http://www.analog.com>

Фирма объявила о выпуске векторных модуляторов AD8340 и AD8341. Это приборы, которые на радиочастоте позволяют производить одновременно амплитудную и фазовую модуляцию (обеспечивают управление фазой в пределах от 0 до 360°). Модуляция амплитуды на 30 дБ. Диапазон рабочих частот для AD8340 от 700 МГц до 1 ГГц, для AD8341 от 1,5 ГГц до 2,4 ГГц. Микросхемы выпускаются в корпусах CSP-24. (По вопросам приобретения обращаться в ООО "РТЭК" (044) 490-92-28)

ATMEL CORPORATION

<http://www.atmel.com>

Atmel выпустила новый высокопроизводительный 2-канальный 8-разрядный АЦП AT84AD004, который представляет собой АЦП параллельной обработки и обеспечивает производительность до 500Msps на каждом канале и до 1 Gsps на одном канале (режим interleaving - частотного уплотнения). АЦП содержит входной мультиплексор, блоки выборки/хранения, обеспечивающие динамические характеристики при ширине полосы входного сигнала 1 ГГц. Типовое эффективное число разрядов составляет 7.3 при 500 Msps.

АЦП содержит двойной демультиплексор с выбором выхода 1:2 или 1:1, энергопотребление на канал составляет 700 мВт. AT84AD004 повыводно и функционально совместим с AT84AD001 и так же, как и его предшественник AT84AD001, содержит 3-проводный интерфейс для автокалибровки смещения и усиления, блок самотестирования (Built-in Self Test, BIST) и подстройки задержки дискретизации в режиме частотного уплотнения.

Выходы АЦП могут быть сконфигурированы как дифференциальные или одноходовые, выходы имеют уровни стандарта LVDS. AT84AD004 выпускается в корпусе LQFP144 в промышленном и коммерческом температурном диапазоне. (По вопросам приобретения обращаться в ООО "РТЭК" (044) 490-92-28)

CYPRESS

<http://www.cypress.com>

Фирма запустила в производство микросхему программируемого генератора тактовых частот с распределенным спектром CY25200ZZC. Микросхема имеет разнообразные программные свойства, многофункциональные выходы и управляющие входы. Существенно уменьшено электромагнитное излучение. Выпускается в корпусе TSSOP-16. (Подробнее www.khalus.com.ua)

B&K PRECISION

<http://www.bkprecision.com>

Измеритель емкости, индуктивности и сопротивления типа 875B удобен для использования в производственных условиях. Имеет 10 диапазонов измерения сопротивлений, причем для измерения малых сопротивлений автоматический компенсируется сопротивление измерительных выводов. Кроме указанных параметров, измеряет также коэффициент рассеяния.



DALLAS SEMICONDUCTOR-MAXIM

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

Новые 3,5- и 4,5-разрядные аналого-цифровые преобразователи типов MAX1497 и MAX1499 имеют встроенные драйверы светодиодов и работают на напряжениях питания от 2,7 до 5,5 В. Конфигурируются на входной диапазон напряжений от ±2 до 200 мВ. Результаты высвечиваются на светодиодном дисплее или подаются в микропроцессор. MAX1497 выпускается в корпусе TQFR-28, а MAX1499 - в корпусе TQFP-32.

EPSON

<http://www.epson.com>

Компания EPSON начинает поставки двух новых профессиональных сканеров формата А3: EPSON Expression 10000XL и EPSON GT-30000. EPSON Expression 10000XL предназначен для высококачественного сканирования графических изображений. Разрешение сканирования составляет 2400x4800 dpi, а оптическая

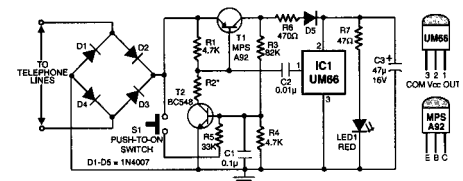


плотность - 3.8D. С помощью опционального слайд-модуля сканер можно использовать также для работы с прозрачными оригиналами. Вместе со слайд-модулем поставляется набор рамок, позволяющих сканировать пленки практически любого стандартного формата - от пленок формата 35 мм (48 кадров) до листовой пленки 4x5" (8 кадров).

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR

<http://www.fairchildsemi.com>

Специально для автомобильных применений выпущены MOSFET-транзисторы типов FDD044AN03L/FDU044AN03L и FDD068AN03L/FDU068AN03L на напряжения до 30 В. Первые из этих типов имеют прямое сопротивление всего 3,9 мОм.



FLUKE CORPORATION

<http://www.fluke.com>

Осциллограф ScopeMeter® 190 имеет полосу частот до 200 МГц и скорость записи данных до 2,5 гигаотчетов в секунду. Память прибора может записать до 27500 отсчетов сигнала. Прибор ручной с батарейным питанием.



FUJITSU COMPONENTS

<http://www.fc.ai.fujitsu.com>

Микросхема MB86064 является 14-разрядным цифроаналоговым преобразователем со скоростью преобразования до 1 гигаотчетов в секунду. Имеет интерфейс для связи с логикой LVDS.

INTEL CORPORATION

<http://www.intel.com>

Корпорация Intel распространяет поддержку технологии Hyper-Threading на более широкий спектр настольных ПК, предлагая новые процессоры Intel® Pentium® 4 с технологией HT, с тактовыми частотами от 2,4 до 3,4 ГГц и поддержкой усовершенствованной системной шины с частотой 800 МГц. Технология Hyper-Threading, разработанная специалистами корпорации Intel, позволяет процессору выполнять од-

новременно два потока команд (две части программы), что повышает эффективность выполнения отдельных приложений и работы в многозадачных средах.

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

Корпорация расширила семейство новейших силовых низковольтных МОП-транзисторов для автоэлектроники, дополнив его рядом новых приборов, в том числе транзистором IRL2804S с рекордно низким максимальным сопротивлением открытого канала 2 мОм в корпусе для поверхностного монтажа D2Pak. *(По вопросам приобретения обращаться в ООО "РТЭК" (044) 490-92-28).*

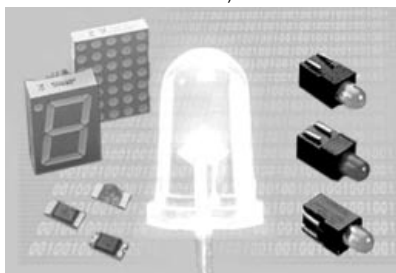
Разработанный IR оригинальный технологический процесс производства кристаллов транзисторов с вертикальным расположением затвора (Trench MOSFET) обеспечивает ультранизкое удельное сопротивление канала при его более низкой температурной зависимости наряду с высокой энергией лавинного пробоя, необходимой для обеспечения высокой надежности прибора в тяжелых условиях применения, характерных для автоэлектроники. Во многих случаях это позволяет отказаться от применения более крупного и дорогого корпуса D2Pak в пользу более компактного D-Pak, снизить рассеиваемую мощность, габариты и цену электронных блоков, упростить их интеграцию в автомобильные системы. *(Официальный дистрибутор в Украине ООО "Инкомтех", Киев, www.incomtech.com.ua).*

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

Высокоскоростной цифроаналоговый преобразователь ISL5627 имеет два канала по 8 разрядов, скорость преобразования 260 мегаотчетов в секунду и напряжение питания 3,3 В. Разработан специально для телекоммуникационных применений.

KINGBRIGHT
<http://www.kingbright.com>

Светодиоды KAF-5060 имеют улучшенные мощностные характеристики. Они выпускаются одно- двух- и трехцветными. Размеры светодиодов 5x6x2,4 мм, потребляемый ток до 50 мА. Имеют широкий угол обзора 100° и низкое тепловое сопротивление, составляющее 75°/Вт. *(Официальный дистрибутор в Украине ООО "Инкомтех", Киев, www.incomtech.com.ua).*



MICROCHIP TECHNOLOGY
<http://www.microchip.com>

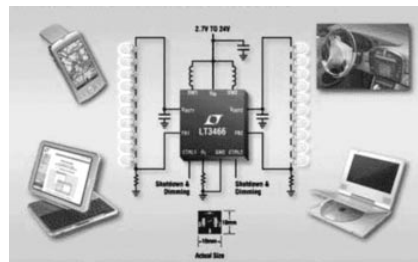
Компания объявила о начале выпуска четырех новых 8-разрядных флэш-микроконтроллеров, имеющих эффективные функции управления энергопотреблением и оптимизированные для приложений с батарейным питанием. Новое семейство микроконтроллеров PIC16F имеют повышенную защиту от сбоя тактового сигнала для выполнения надежного выключения системы управления, например, в автомобильных приложениях. Компания Microchip видит устойчивое увеличение спроса на недорогие микроконтроллеры с интегрированными функциями, позволяющими уменьшить энергопотребление для большей продолжительности работы элементов питания во многих приложениях общего назначения. В микроконтроллерах PIC16F737/747/767/777 расширены режимы технологии nanoWatt, что предоставляет полное управление энергопотреблением.

LINEAR TECHNOLOGY
<http://www.linear.com>

DC-DC-преобразователь типа LT3466 служит драйвером для 20 светодиодов белого цвета свечения. Напряжение питания от 2,7 до 24 В, эффективность преобразования 81%, частота коммутации от 200 кГц до 2 МГц. Микросхема располагается в корпусе размерами 3x3 мм.

MOTOROLA INC.
<http://www.motorola.com>

Компания объявила о выпуске новой версии транкинговой системы ASTRO 25, соответствующей стандарту APCO 25 и обеспечивающей комплексную передачу речи и данных. Эта система, поставки которой уже начались, позволяет службам общественной безопасности реализовывать обмен как речевыми, так и цифровыми сообщениями в

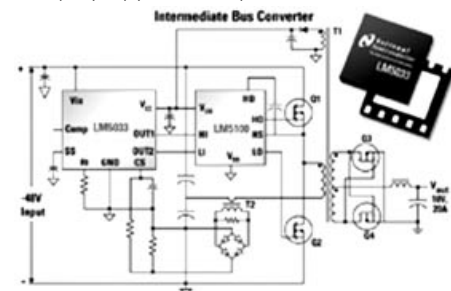


рамках одной и той же инфраструктуры беспроводной связи. Новая транкинговая система ASTRO 25 обеспечивает повышенную защиту каналов связи, благодаря широкому набору средств сетевой безопасности и возможности программировать ключи шифрования по системным каналам радиосвязи. Система ASTRO 25 является частью широкого спектра решений, предлагаемых компанией Motorola правоохранительным органам: комплексных средств связи, систем обработки информации, систем управления действиями сотрудников на местах событий и региональных координационных систем. Благодаря расширенным возможностям этой

системы пользователи из числа правоохранительных органов смогут без лишних затрат реализовать новые возможности связи (сети с пакетной передачей данных), что в итоге будет способствовать улучшению радиопокрытия системами связи территорий как отдельных округов и городов, так и страны в целом. Система транкинговой связи ASTRO 25 в настоящее время работает в диапазоне 700 МГц при передаче только речевых сообщений, а также в диапазонах 800 МГц, УВЧ и ОВЧ при передаче как речи, так и данных. Она поддерживает до 7 зон (700 сайтов) и до 20 тысяч абонентов.

NATIONAL SEMICONDUCTOR
<http://www.national.com>

Корпорация представила первый полностью завершённый ШИМ-контроллер DC-DC LM5033, который преобразует входное напряжение от 8 до 14 В в выходное регулируемое напряжение до 100 В.



NEC ELECTRONICS
<http://www.necel.com>

32-битный микроконтроллер V850E/R1 включает в себя 10-разрядный 16-канальный аналого-цифровой преобразователь с функцией диагностики. Контроллер рассчитан на тактовую частоту 40 МГц, имеет 256 Кбайт флэш-памяти и 16 Кбайт ОЗУ.



ON SEMICONDUCTOR
<http://www.onsemi.com>

Стереoaудиоусилитель NCP2809 развивает мощность по 135 мВт на каждый канал на наушники с сопротивлением катушки 16 Ом. Работает с напряжениями питания от 2,5 до 5,5 В, внешнее включение и выключение, ток в режиме молчания менее 5 мкА.

PHILIPS SEMICONDUCTOR
www.semiconductors.philips.com

Компания объявила о выпуске контроллера SAA6734AHL для жидкокристаллических дисплеев на тонкопленочных транзисторах (TFT LCD). Контроллер рассчитан на разрешение дисплея вплоть до UXGA (1600x1200 пикселей) и поддерживает частоту переключения пикселей до 165 МГц.

RAMTRON

<http://www.ramtron.com>

Новый процессор FM4005 включает в себя кроме собственно процессора часы реального времени, ждущий таймер, счетчик событий, компаратор и многое другое, что позволяет эффективно управлять автомобильными, телекоммуникационными, промышленными, бытовыми и другими приборами. Процессор выпускается в корпусе SOIC-14 и работает при напряжениях питания от 2,7 до 5,5 В.

SAMSUNG ELECTRONICS

<http://www.samsung.com>

Компания постоянно создает новые технологические продукты, специально разработанные для российского рынка. В дополнение к существующим NICAM-моделям с большими экранами модельный ряд телевизоров Samsung пополнился десятком моделей в самом популярном в России сегменте телевизоров со средним размером экрана. В число возможностей новых моделей входит усилитель слабого сигнала, устраняющий частую для отечественной сети телевидения проблему недостаточного качества принимаемого сигнала, а также расширенный диапазон автовольтажа, обеспечивающий дополнительную стабильность и надежность работы телевизоров Samsung.



SONY CORPORATION

<http://www.sony.com>

Выпущен телевизор высокого разрешения KDP57WS550 с диагональю экрана 57 дюймов (143 см) и соотношением сторон экрана 16:9.

ST MICROELECTRONICS

<http://us.st.com>



Передатчик ТТЛ-сигналов STLVD385B преобразует 28 бит видеоданных в 4 канала LVDS для возбуждения плоского дисплея. Прибор поддерживает тактовые частоты от 20 до 85 МГц.

TEKTRONIX, INC.

<http://www.tektronix.com>

Объявлено о выпуске цифровых запоминающих осциллографов серии TDS6000B.



Осциллографы имеют частоты квантования сигнала до 8 ГГц (TDS6804B) и 6 ГГц (TDS6604B). Длительность записи сигнала составляет 32 миллиона отсчетов.

TEXAS INSTRUMENTS

<http://www.ti.com>

Новый цифровой сигнальный процессор C6713-300 обеспечивает до 1800 миллионов логических операций с сигналами в секунду при тактовой частоте 300 МГц.

TOSHIBA ELECTRONIC COMPONENTS, INC.

<http://www.toshiba.com>

Новые жидкокристаллические дисплеи фирмы Toshiba типа LTD121C30S и LTD121C31S диаметром 31 см обеспечивают яркость 350 нит и контрастность 500:1.

VISHAY INTERTECHNOLOGY

<http://www.vishay.com>

Объявлено о выпуске семейства тиристорных приборов THYZORB защиты от заряда в корпусах приборов для поверхностного монтажа. Приборы рассчитаны на напряжение пробоя от 70 до 395 В и импульсные токи до 100 А.

ZARLINK SEMICONDUCTOR

<http://www.zarlink.com>

Прибор ZL60212 располагается на одном чипе и работает как излучатель и как приемник оптических сигналов по одной линии оптического кабеля. Рабочая частота 880 нм.

Статическое электричество - причина выхода из строя транзисторов

В.Ф. Яковлев, г. Шостка, Сумская обл.

Электростатический заряд приводит к пробоем эмиттерного перехода высокочастотных германиевых и кремниевых диффузионных транзисторов. Полевые транзисторы, которые чувствительны к перегрузкам на затворе, при трении выводов о диэлектрические материалы получали обратимые или необратимые нарушения структуры.

Тело человека может заряжаться электростатическим зарядом при хождении по полу, при контакте с заряженной поверхностью оборудования и приборов. Человеческое тело - хороший проводник и легко выводит генерируемые на нем статические заряды на землю. Но так как тело человека изолировано от земли через диэлектрическую обувь, то как всякий изолированный от земли проводник, тело будет обладать электрической емкостью по отношению к земле. Емкость тела человека колеблется от 100 до 350 пФ. Так, например, поднимаясь со стула, человек может зарядиться до 14 кВ. Если принять емкость тела 200 пФ, то запасенная энергия составит 0,0196 Дж. Это может вызвать искровой разряд на заземленную поверхность, и искровой промежуток составит несколько миллиметров.

Опасные значения электростатического потенциала составляют 50...100 В для транзисторов с изолированным затвором и 250 В для транзисторов с управляющим р-п-переходом. Для предотвращения пробоя полевых транзисторов рекомендуется хранить и транспортировать их при наличии замыкателей на их выводах. Замыкатели удаляют только перед установкой транзисторов на плату.

При проведении монтажа полевых транзисторов необходимо надежно заземлять корпуса аппаратуры и измерительных приборов. Для уменьшения электризации необходимо носить одежду из хлопчатобумажной ткани, а подошва обуви должна быть кожаной. Стулья и столы должны иметь такую проводящую поверхность, чтобы ее сопротивление было меньше 100 МОм. Монтаж полевых транзисторов необходимо проводить с применением антистатического браслета, который представляет собой металлическую пластину, закрепленную на запястье левой руки и соединенную с заземлением через резистор сопротивлением 1 МОм. Вывод, соединенный с корпусом транзистора, необходимо присоединять первым и отклю-

чать последним. Запрещается подавать напряжение на затвор полевого транзистора, вывод корпуса которого отключен. Для пайки транзисторов следует применять паяльник с заземленным жалом. Температура не должна превышать +260°C. Время пайки - не более 3 с.

Пробивное напряжение переходов высокочастотных и диффузионных кремниевых транзисторов выше, чем для полевых, тем не менее возможность пробоя статическим зарядом существует, поэтому при работе с ними также необходимо выполнять вышеуказанные рекомендации.



**ЧАСТНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ
"ИВК"**

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

со склада и под заказ

**Тел./факс (0692) 24-15-86, 547-234
e-mail: ivk_sevastopol@mail.ru
<http://www.radiolampi.com.ua>**

Мировая электронная индустрия в 2002-2007 гг.

(по данным сайта www.decision-consult.com)

Тенденция к росту. В 2003 г. после существенного кризиса (2001-2002 гг.) начался рост в электронной промышленности (на 4%, но в дальнейшем ожидается на уровне 6% в год), правда, меньше, чем было в 90-е годы. Объясняется это медленным ростом рынка в развитых странах (Европа, США, Япония, Южная Корея) и быстрым ростом в развивающихся странах, в частности в Китае.

Кривая роста, как ожидается, будет примерно одинаковой для всех групп электронной продукции и близкой к средней по промышленности. Исключение - автомобильная электроника (поскольку в каждом автомобиле устанавливается все больше электронных устройств). Более медленный рост ожидается в авиационной электронике (из-за замедления роста в авиационной промышленности) и в военной электронике (из-за сокращения расходов на оборону).

Новые географические очертания. Новое распределение производства электронных компонентов ожидается к

2007 г. В настоящее время Европа, США, Япония и "драконы" производят более 90% мировой электронной продукции и владеют более 90% рынка. Но к 2007 г. резко возрастет роль Китая, который будет производить продукции электроники столько же, сколько Европа и Северная Америка вместе взятые. В 2007 г. Китай и остальная часть мира будут производить 40% электронной продукции, а на долю Европы, Северной Америки и Японии останется 60%.

Рынок по-прежнему будет концентрироваться в богатых странах (примерно 70% в Европе, Северной Америке и Японии). Это означает, что Китай и другие развивающиеся страны будут экспортировать часть продукции в более богатые области мира. Но будут в этих странах расти и местные рынки, поэтому распределение производства и сбыта в целом сохранится.

Новые продукты, новые рынки. В электронной промышленности не уменьшится поток новинок. Наилучшим при-

знаком этого стал огромный рост производства и покупок мобильных телефонов. За последние 10 лет мобильные телефоны захватили 60% рынка телекоммуникаций и 10% всего рынка электронной продукции. Но в дальнейшем по мере насыщения рынка этот рост замедлится, несмотря на новые свойства и новые услуги (видеокамеры, Интернет и пр.).

Новинки постоянно следуют "Закону Мура", который описывает экспоненциальный рост числа функций на одном чипе вместе с экспоненциальным уменьшением стоимости. Это приводит к новым приложениям для электроники и постоянному уменьшению стоимости, что открывает новые рынки.

Кроме того, растут рынки и в богатых странах мира. За исключением мобильных телефонов, другим электронным продуктам становится труднее внедриться в мировую электронную промышленность, которая выросла до внушительных размеров (1141 миллиард евро в 2002 г.).

Более динамичным будет рост новых географических рынков. В течение анализируемого периода наибольшим фактором роста будет Китай. На традиционных рынках рост будет в пределах 4% в год, что соответствует и росту продукции электроники в богатых странах, поскольку их продукция не может рассчитывать на существенное увеличение экспорта.

Лидеры по новым продуктам и факторам роста. Наиболее растущей отраслью за анализируемый период будет автомобильная электроника. Это происходит благодаря увеличению комфорта, эффективности двигателей, безопасности и увеличению содержания электроники в автомобиле. Электронная часть автомобиля, которая составляла 1700 евро на автомобиль в 2002 г., увеличится до 2450 евро на автомобиль в 2007 г. и достигнет 25% общей стоимости. Эта тенденция сохранится и в богатых странах.

Самым главным изменением в течение анализируемого периода будет замена электронно-лучевых трубок плоскими экранами, сначала для мониторов персональных компьютеров, а затем для телевидения. Это в комплексе с новыми продуктами, такими как DVD-WR, цифровым телевидением, домашними кинотеатрами, цифровыми видеокамерами, игровыми центрами, оживит сектор потребительской электроники, который долгое время "тащился" позади промышленной электроники.

Таблица 1

	2002	2007	2002-03	2003-04	2002-07
Потребительская электроника	204,6	271,0	4,5%	6,3%	5,8%
Компьютеры	370,6	492,9	7,1%	6,3%	5,9%
Телекоммуникации	195,4	267,2	1,4%	8,5%	6,5%
Авионика, космос, оборона	89,3	109,4	-0,9%	3,7%	4,2%
Автомобильная электроника	93,4	154,5	9,9%	12,2%	10,6%
Энергетика, промышленность, сервис	188,2	246,3	1,6%	5,0%	5,5%
Всего	1141,4	1541,3	4,4%	6,8%	6,2%

Таблица 2

	2002	2007	2002-03	2003-04	2002-07
Европа	280,9	355,7	1,0%	5,7%	4,8%
Северная Америка	315,9	382,2	1,1%	4,2%	3,9%
Китай	186,3	360,8	21,5%	15,4%	14,1%
Япония	160,2	182,4	0,9%	2,3%	2,6%
Другие азиатские державы	154,0	187,0	-1,0%	4,8%	4,0%
Остальная часть мира	44,2	73,2	7,4%	10,6%	10,6%
Всего	1141,4	1541,3	4,4%	6,8%	6,2%

Таблица 3

	2002	2007	2002-03	2003-04	2002-07
Европа	328,7	410,6	2,3%	5,0%	4,55%
Северная Америка	399,5	487,7	2,7%	4,6%	4,1%
Китай	93,5	210,8	17,4%	22,5%	17,7%
Япония	137,4	163,2	1,9%	4,3%	3,5%
Другие азиатские державы	91,3	141,0	9,3%	8,7%	9,1%
Остальная часть мира	91,1	128,1	4,7%	5,8%	7,1%
Всего	1141,4	1541,3	4,4%	6,8%	6,2%

Мощные электронные приборы занимают третье место по уровню роста в течение анализируемого периода. Это происходит благодаря прогрессу в новых технологиях производства мощных полупроводниковых приборов, а также благодаря более современному подходу к интерфейсам и системам сигнал-мощность.

Реструктуризация промышленности. Новинки в электронике не замедляются, но становятся более разнообразными. Главные темы теперь - это "наука о производстве", надежность и умень-

шение стоимости (как и в других отраслях промышленности). Отсюда развитие СЕМ (contract electronic manufacturing - электронного производства по контракту), EMS (electronic manufacturing services - обслуживание производства электроники), ODM (original design manufacturers - производители оригинального дизайна). Эти новые всемирные игроки играют значительную роль в размещении производства электроники, рационализируя и цены, и задачи.

Возможно, в течение исследуемого пе-

риода возникнет множество игроков из Китая, выполняющих роль новых лидеров в электронике и на рынке.

В **табл.1** приведено распределение электронной продукции по секторам в миллиардах евро.

В **табл.2** приведено распределение продукции по регионам в миллиардах евро.

В **табл.3** приведено распределение рынка по регионам в миллиардах евро.

Снова о ценах на радиодетали

До сих пор мы публиковали сводки цен по Киевскому радиорынку. Но вот, оказалось, что есть в Интернете сайт, в котором приводятся сводки цен по всему СНГ на любую выбранную вами радиодеталь. Сайт называется www.radioweb.ru. Интересно проанализировать данные этого сайта хотя бы по некоторым

Таблица 1

Цена, грн.	Фирма	Город, страна
0,18	Энергия	Москва, Россия
0,21	SIGMA-R CO	Москва, Россия
0,22	Стэлл	Витебск, Беларусь
0,25	Потенциал	Санкт-Петербург, Россия
0,27	Арго	Воронеж, Россия
0,29	Электронная индустрия	Москва, Россия
0,32	Телерадиодетали	Вел. Новгород, Россия
0,34	Элкосиб	Новосибирск, Россия
0,37	Продимпорт	Минск, Беларусь
0,40	Промэлектроника	Екатеринбург, Россия
0,41	Донбассрадиокомплект	Донецк, Украина
0,42	Квазар-97	Харьков, Украина
0,45	Радиокомплект	Санкт-Петербург, Россия
0,48	Омсктелеком	Омск, Россия
0,62	БВС-1	Краснодар, Россия
0,63	Платан	Москва, Россия
0,72	Электроника	Петрозаводск, Россия
1,24	Электронные компоненты	Пермь, Россия
1,8	Радиотовары	Уссурийск, Россия
4,29	Шарт	Киев, Украина

Таблица 2

Цена, грн.	Фирма	Город, страна
0,09	Радиоком-М	Москва, Россия
0,12	Терминал-Р	Москва, Россия
0,14	Энергия	Москва, Россия
0,18	Vega-Shop	Тюмень, Россия
0,21	Стэлл	Витебск, Беларусь
0,27	Радиосфера	Новосибирск, Россия
0,32	Элитком	Воронеж, Россия
0,4	НПП ИМС	Харьков, Украина
0,43	Планар	Санкт-Петербург, Россия
0,5	Телерадиодетали	Вел. Новгород, Россия
0,54	Радиокомплект	Санкт-Петербург, Россия
0,63	Техника Плюс	Иркутск, Россия
0,67	Промэлектроника	Воронеж, Россия
0,72	Радиопрофи	Рязань, Россия
0,9	ЧИП И ДИП	Москва, Россия
1,06	Электронные компоненты	Пермь, Россия
1,12	Донбассрадиокомплект	Донецк, Украина
1,27	ООО БИС-ЭЛЕКТРОНИК	Киев, Украина
1,44	Электроника	Петрозаводск, Россия
1,98	Дельта	Новокузнецк, Россия
3,36	Радиосервис	Ижевск, Россия
5,25	БВС-1	Краснодар, Россия

Таблица 3

Цена, грн.	Фирма	Город, страна
0,26	МАП	Минск, Белоруссия
0,37	Терминал-Р	Москва, Россия
0,41	Донбассрадиокомплект	Донецк, Украина
0,54	ДАН	Омск, Россия
0,58	База электроники	Воронеж, Россия
0,62	ИТИС	Санкт-Петербург, Россия
0,64	Инкомтех	Киев, Украина
0,65	Арго	Воронеж, Россия
0,77	Промэлектроника	Воронеж, Россия
0,8	FREE ELECTRONICS	Киев, Украина
0,86	ЧИП И ДИП	Москва, Россия
0,9	Элон	Санкт-Петербург, Россия
1,00	НПП ИМС	Харьков, Украина
1,06	K206	Одесса, Украина
1,08	Телерадиодетали	Вел. Новгород, Россия
1,26	Квант	Петрозаводск, Россия
1,44	Дельта	Новокузнецк, Россия
1,62	Техника Плюс	Иркутск, Россия
1,8	Радиотовары	Уссурийск, Россия
2,16	Бастион	Ярославль, Россия
2,20	Квазар-97	Харьков, Украина
6,58	ЧИП ИНДУСТРИЯ	Москва, Россия

позициям. Мы пересчитали цены в различных валютах на украинскую валюту и выложили их в порядке нарастания. Кроме того, по некоторым деталям имеется до 500 и более поставщиков. Если у ряда из них цена одинаковая, то приводится только одна фирма-поставщик.

Возьмем для начала транзистор КТ817А, по которому указаны 88 поставщиков. Сравнительные данные приведены в **табл.1**.

По микросхеме К555ИЕ7 найдено 107 поставщиков. Сравнительные данные приведены в **табл.2**.

Наконец, по импортным микросхемам. Популярный операционный усилитель LM324 поставляют около 600 поставщиков. Сравнительные данные приведены в **табл.3**.

Из этих таблиц можно сделать следующие выводы:

1. Разброс цен на любой элемент может достигать 50-60 раз, поэтому разработчику нужно тщательно проанализировать, где лучше приобрести элементы.

2. Цены украинских дистрибуторов несколько выше, чем в России и Беларуси.

3. В России цены нарастают в зависимости от расстояния до центра, в Украине такой зависимости нет в связи с небольшими расстояниями.

Дайджест по устройствам на импортной элементной базе

(<http://www.electronicsforu.com>)

Усилитель для конденсаторно-го микрофона, схема которого показана на **рис.1**, обеспечивает мощность аудиосигнала 0,5 Вт и может использоваться как элемент селекторной связи внутри зданий. Транзисторы T1 и T2 образуют предусилитель по напряжению. Малогабаритная микросхема BEL1895 - усилитель мощности, который обеспечивает мощность до 1 Вт на нагрузке 4 Ом (прямого отечественного аналога нет, но таких усилителей в настоящее время много).

Система передачи звукового сигнала по лучу лазера показана

на **рис.2** (передатчик) и **рис.3** (приемник). В передатчике сигнал конденсаторного микрофона усиливается предварительным усилителем на транзисторе T1, затем основным усилителем на операционном усилителе IC1 (отечественный аналог 140 УД7). По мощности сигнал усиливается на транзисторе T2 с теплоотводом (можно использовать KT817), который нагружен на лазерный излучатель.

В приемнике используется фототранзистор T3, сигнал которого усиливается предварительным усилителем на транзисторах T4 и T5, далее усилива-

ется по мощности на операционном усилителе IC2 (отечественный аналог 1438УН2), затем поступает на громкоговоритель.

На **рис.4** показана схема **устройства для удержания телефонной линии при необходимости на минутку отлучиться**. В исходном состоянии напряжение в телефонной линии превышает 50 В. Но при отжатой кнопке S1 транзисторы T1 и T2 заперты и высокое напряжение не попадает на музыкальную микросхему IC1. Но вот вам позвонили, вы сняли трубку, и напряжение в линии упало до 9 В.

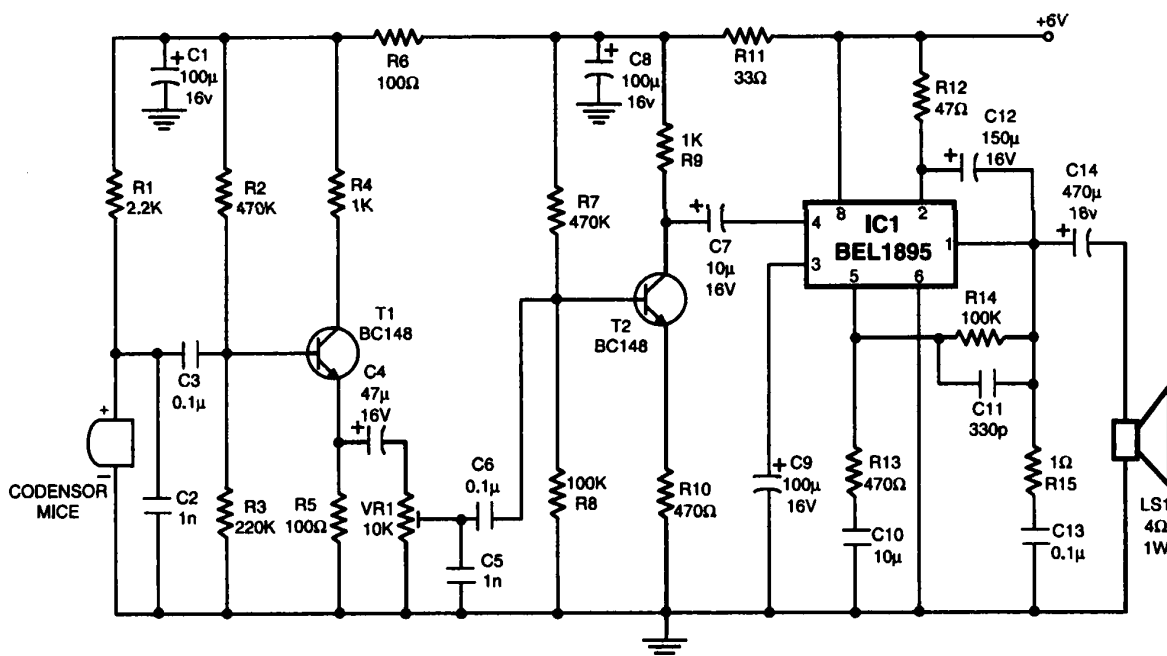


Рис.1

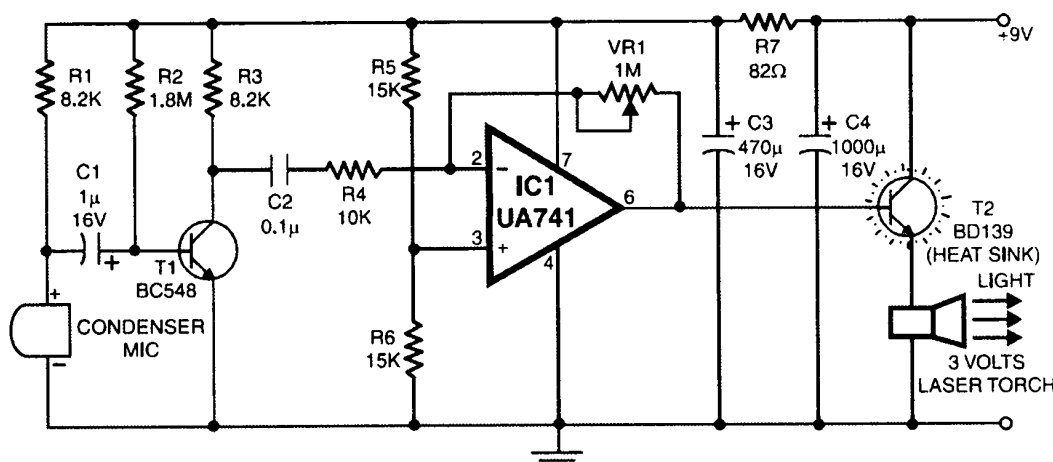


Рис.2

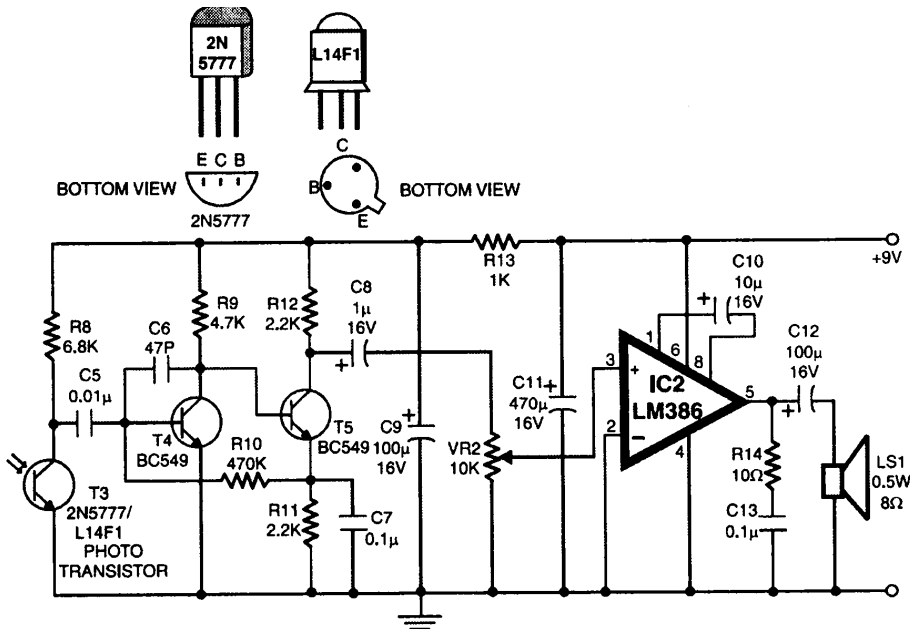


Рис.3

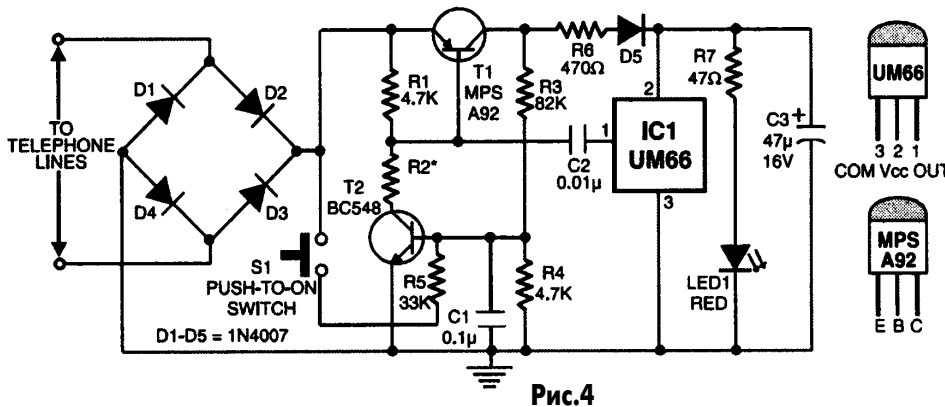


Рис.4

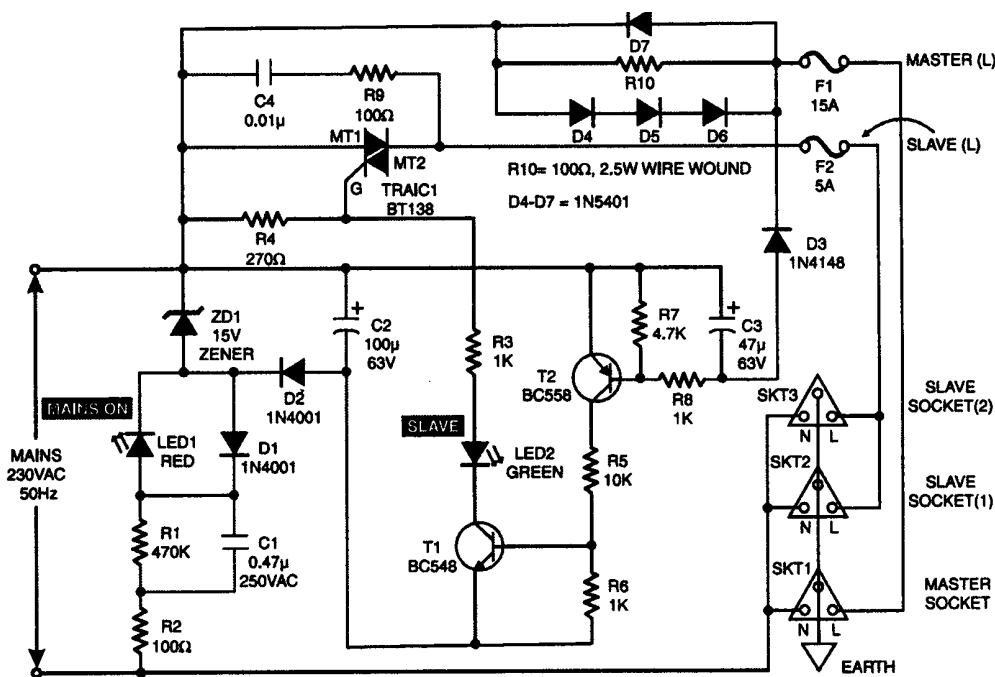


Рис.5

Вдруг во время разговора вам нужно на минутку отвлечься, а линию разрывать не хочется. Вы нажимаете кнопку S1, транзистор T2 переходит в проводящее состояние и переводит в проводящее состояние транзистор T1, включает музыкальную микросхему, выход которой через конденсатор C2 и резистор R1 подключается к телефонной линии и передает в нее негромкую музыку, сообщая собеседнику, чтобы он немного подождал. По возвращении вы отключаете кнопку с фиксацией S1, музыка прерывается и продолжается разговор. Работа музыкального устройства индицируется светодиодом LED1.

Очень часто пользователь, выключая после работы компьютер, забывает выключить периферийные устройства (монитор, сканер, принтер). Обычно все эти приборы включаются на один удлинитель, который включен в сетевую розетку. **Менеджер сети**, схема которого показана на рис.5, позволяет решить эту проблему. При этом розетка, в которую включается компьютер, называется управляющей (master socket), а остальные - подчиненными (slave socket). Принцип работы устройства основан на измерении силы тока, протекающего через управляющую розетку. На протяжении положительной полуволны напряжения основной сети на диодах D4-D6 возникает падение напряжения (отрицательная полуволна идет через диод D7). Конденсатор C3 через диод D3 подключен параллельно к комбинации диодов D4-D6 и заряжается до напряжения, достаточного, чтобы удерживать транзистор T2 в открытом состоянии. В свою оче-

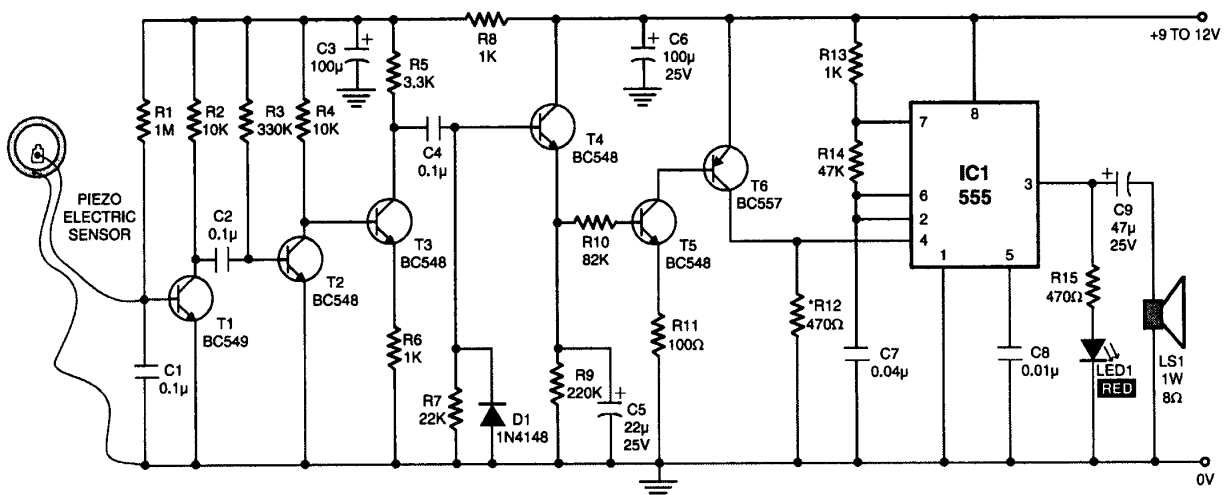


Рис.6

редь, T2 своим током удерживает в открытом состоянии транзистор T1. Благодаря этому существует ток смещения симистора МТ1-МТ2, и напряжение питания поступает на подчиненные ро-

зетки. Если прекращается ток в основной розетке, то конденсатор C3 разряжается за 200 мс, последовательно отключаются транзисторы T1, T2 и симистор, гаснет светодиод, и напряже-

ние с подчиненных розеток снимается. Диоды D1 и D2 образуют выпрямитель для питания транзисторов.

Схема генератора сигнала тревоги при ударе показана на рис.6.

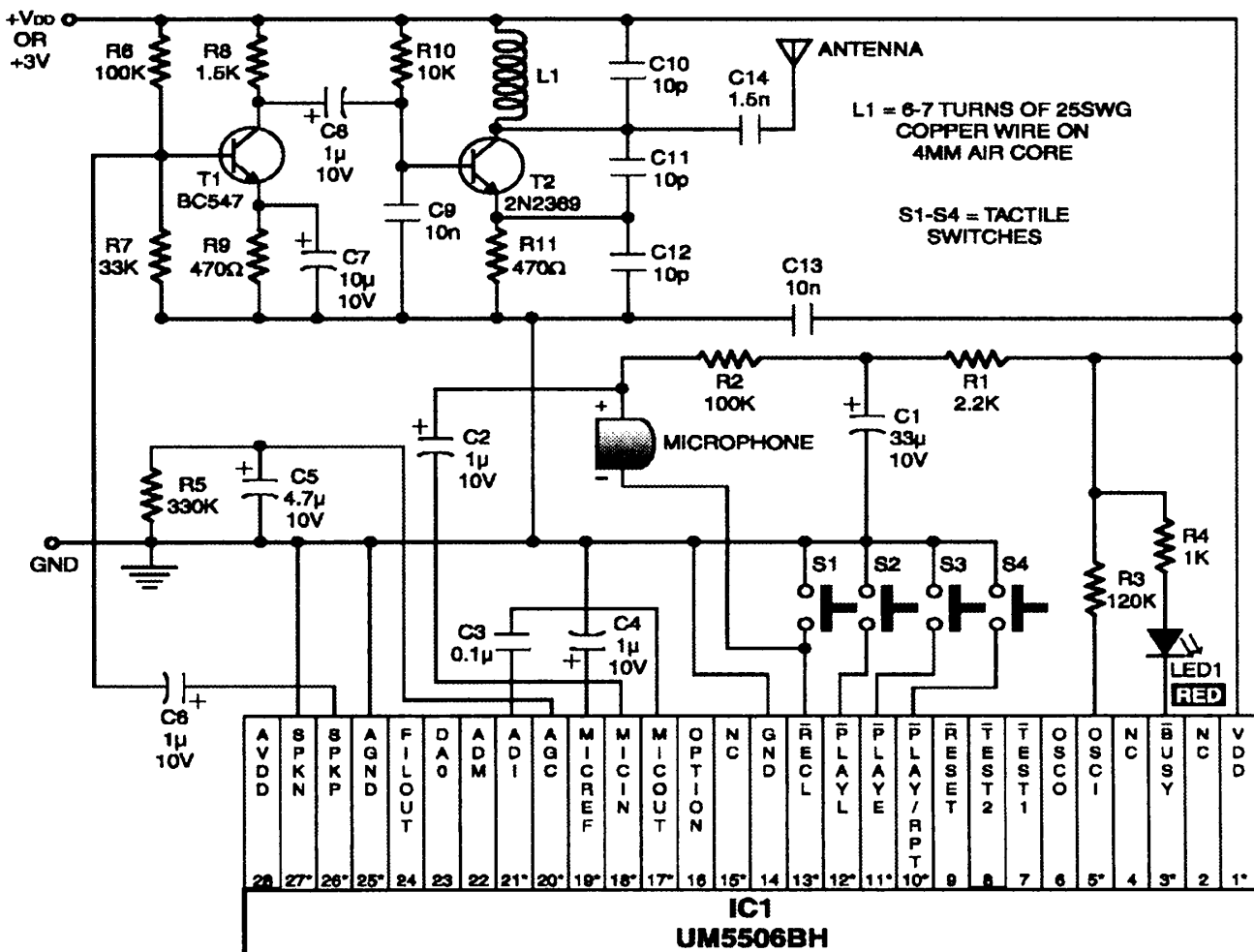


Рис.7

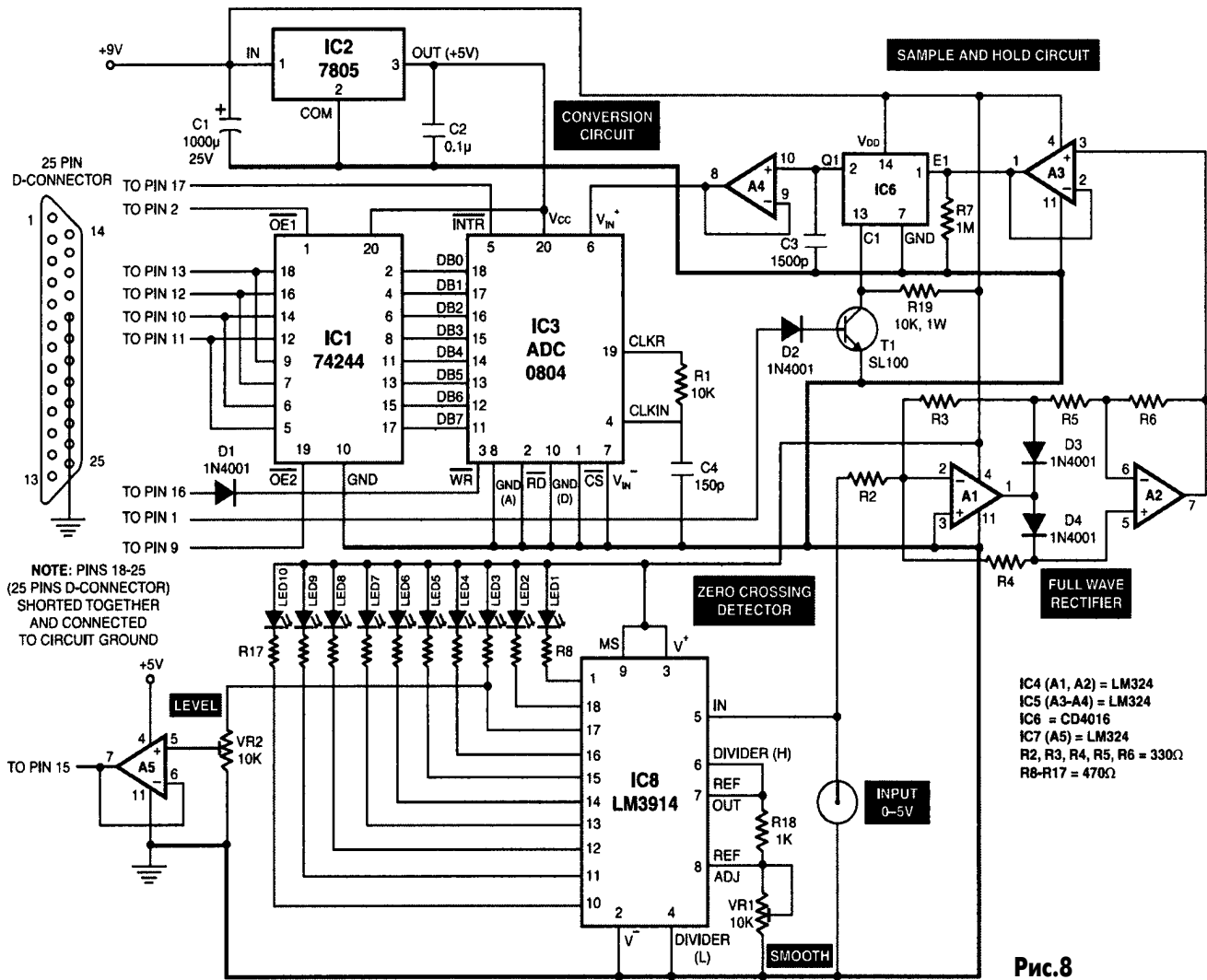


Рис.8

DIS1, DIS2 = COMMON CATHODE 7 SEGMENT DISPLAY (LTS543)

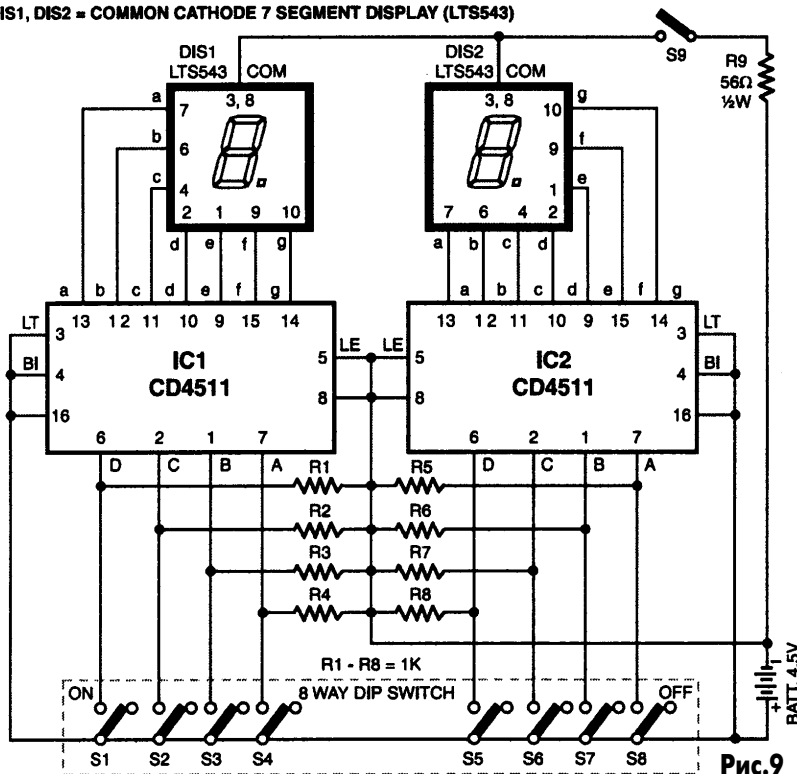


Рис.9

Пьезодатчик, чувствительный к удару или вибрации, закрепляется, например, в центре двери. При ударе или вибрациях на выводах датчика появляется электрический сигнал (при этом, в отличие от микрофона, датчик не реагирует на звуковые сигналы снаружи двери, что исключает ложную тревогу), который усиливается предварительным усилителем на транзисторах Т1-Т3. Затем, пройдя через детектор на диоде D1, выпрямленный сигнал усиливается транзисторами Т4-Т6. Как только напряжение на выходе транзистора Т6 становится высоким, включается автоколебательный мультивибратор на микросхеме IC1 (отечественный аналог КР1006ВИ1). Громкоговоритель начинает воспроизводить звуковой сигнал тревоги, время звучания которого определяется величиной конденсатора C5 (при указанной на схеме величине время звучания порядка 10 с).

Предположим, к вам в дом забрался грабитель, который перед этим пе-

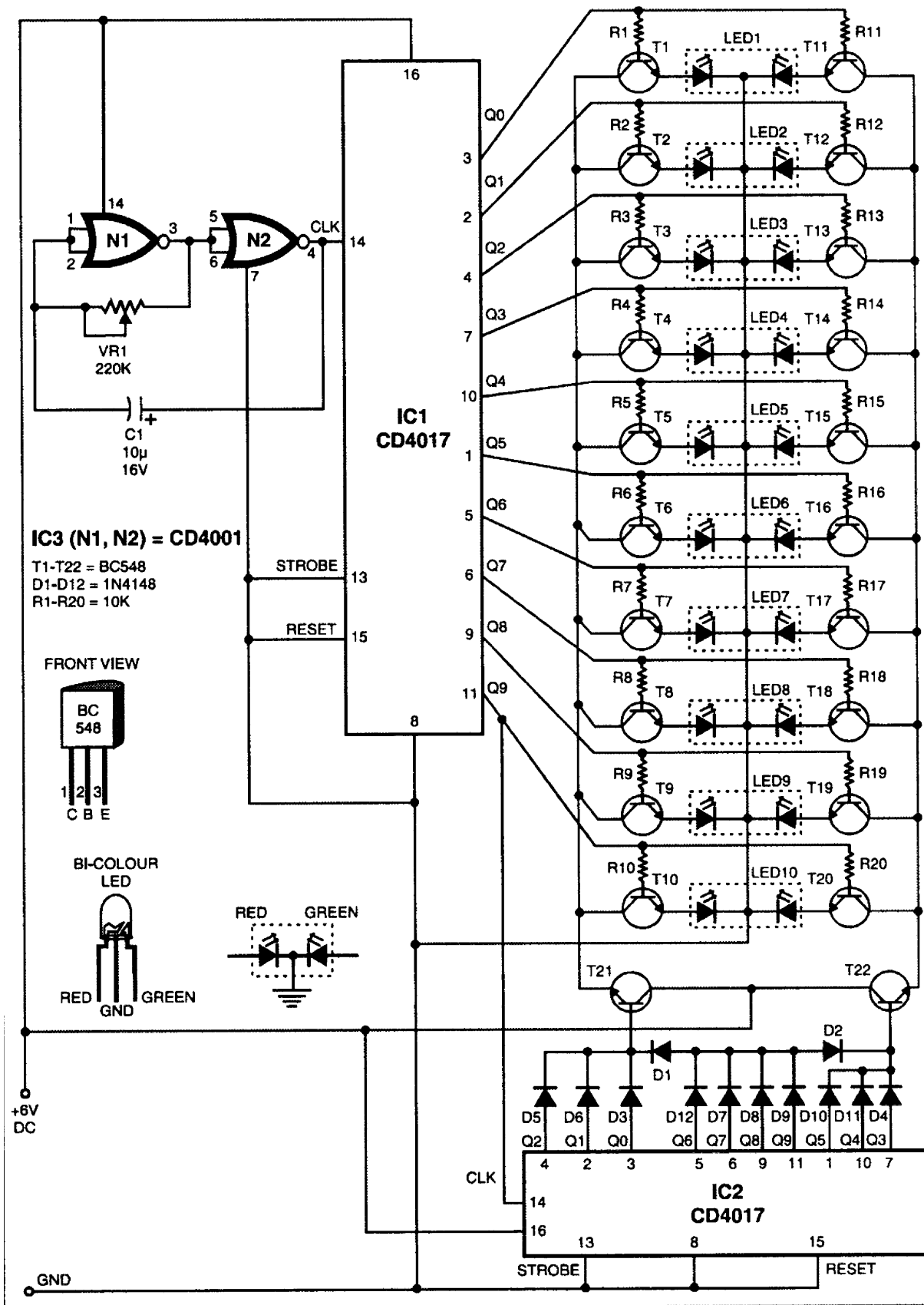


Рис.10

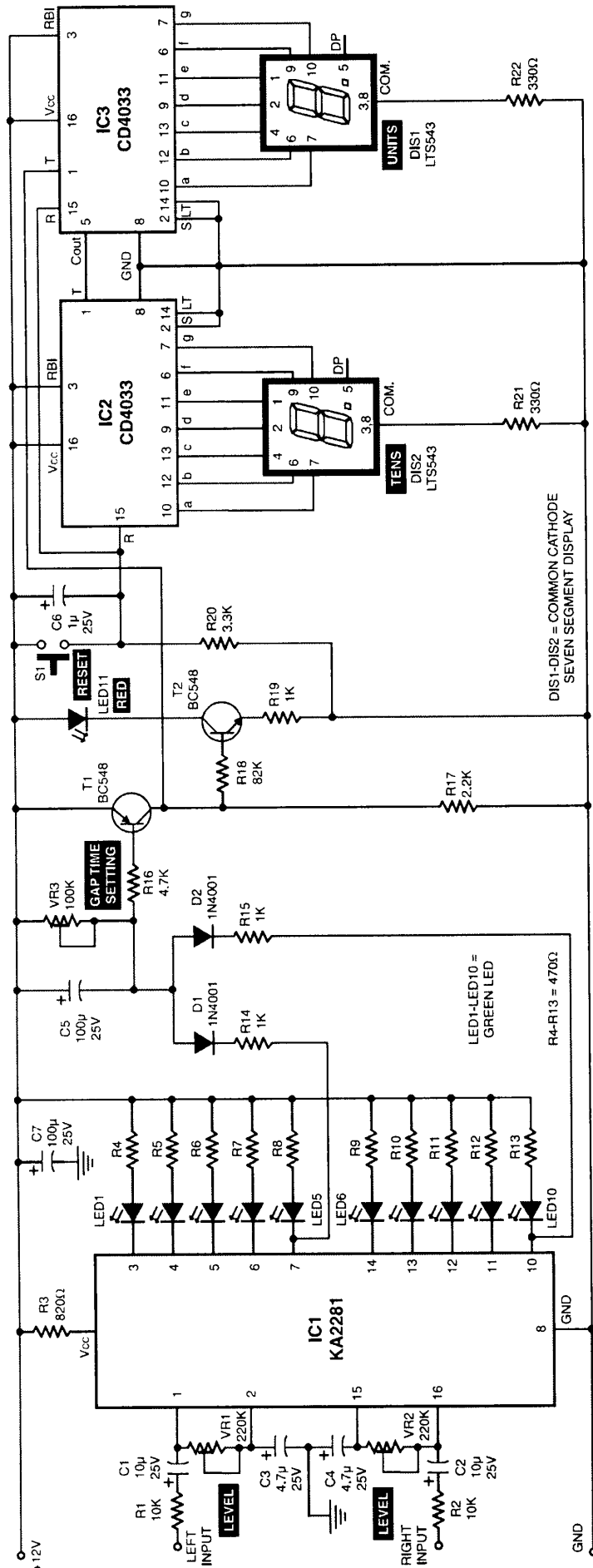


Рис. 11

резерв телефонные провода. Связь с миром у вас оборвана. Однако, имея **систему радиотревоги**, схема которой показана на **рис.7**, вы можете передать сигнал тревоги на ближайший полицейский участок. Основным элементом системы является микросхема UM5506BH, в которую входит статическая память объемом 96 Кбайт. В эту память через микрофон предварительно записываются адрес, имя, местонахождение и т.п. По помещению распределены сенсорные кнопки S1-S4. Нажатие любой из них приводит к автоматической передаче в эфир тревожного сообщения, что выполняется ЧМ-передатчиком на транзисторах T1 и T2. Возможная модификация схемы заключается в установке таймера, который при однократном нажатии любой кнопки вызвал многократное повторение тревожной посылки в эфире. Для данной схемы радиопередатчика диапазон передачи составляет 100 м.

Схема **осциллографа на базе персонального компьютера** показана на **рис.8**. Схема позволяет выводить на экран монитора ПК сигналы с частотой ниже 1 кГц. Схема производит кондиционирование входного сигнала и превращает в цифровой формат для подачи на дисплей. Программное обеспечение, написанное на языке Turbo C, приведено на сайте.

Входной сигнал (амплитудой не более 5 В) вначале выпрямляется выпрямителем на микросхемах A1 и A2, а также подается на светодиодный дисплей на микросхеме IC8, который является также детектором перехода входного сигнала через нуль. Регулировка VR2 позволяет установить симметричное расположение сигнала относительно нулевой линии. Выход микросхемы A5 подключен к контакту 15 25-выводного D-коннектора.

Выход выпрямителя подключен к схеме выборки и хранения на микросхемах A3 и A4 и аналоговым переключателем IC6 типа CD4016. Выход схемы выборки и хранения подключен к аналого-цифровому преобразователю ADC0804. Восемь выходов АЦП подключены к шинному формирователю IC1 (отечественный аналог 1564АП5), а с него на контакты 10-13 D-коннектора ПК.

Игра **"Угадай номер"** представляет собой устройство для тренировки перевода двоичных и двоично-десятичных чисел в десятичные и наоборот. Игра (**рис.9**) представляет собой два семи-сегментных дисплея DIS1 и DIS2, выходы которых подключены через семи-сегментные дешифраторы CD4511 (оте-

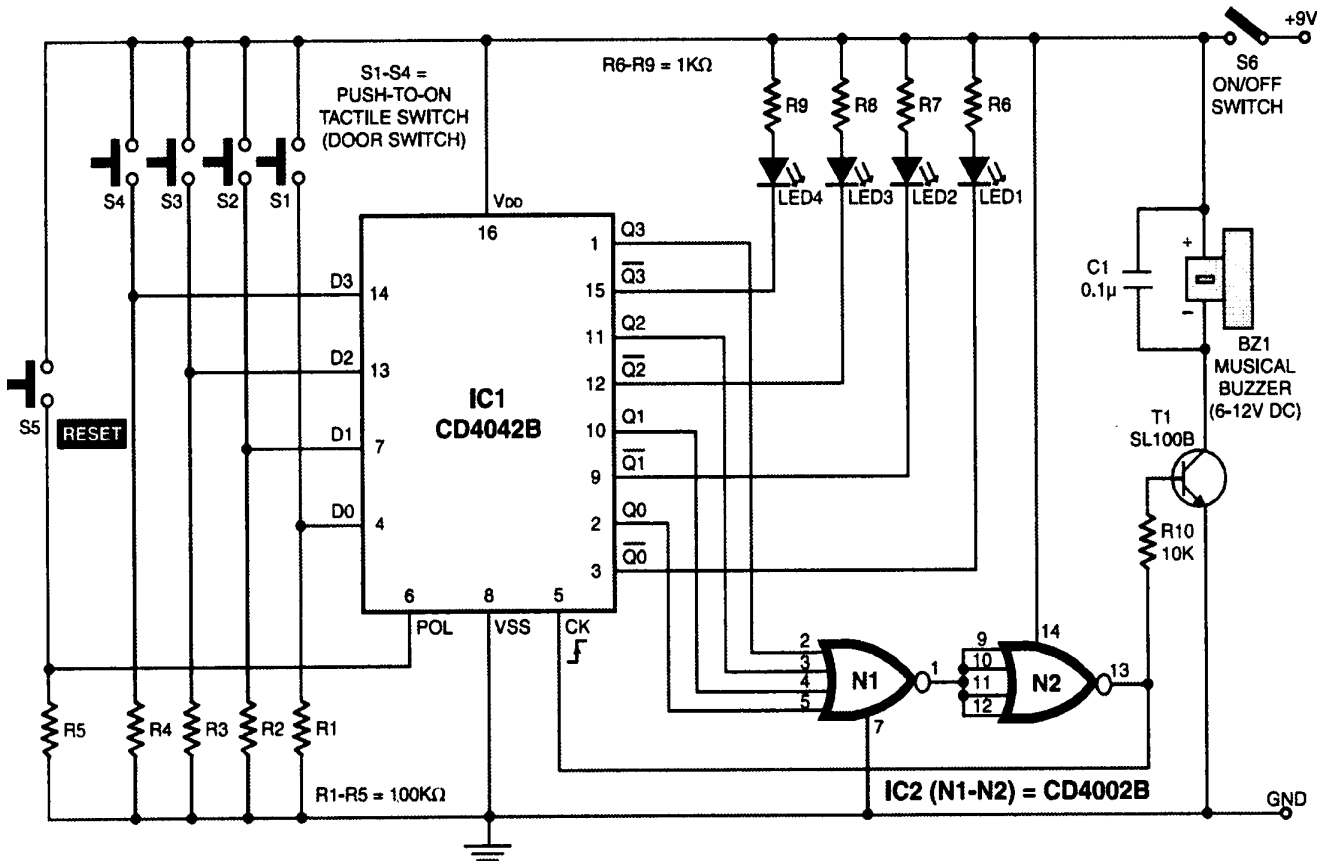


Рис. 12

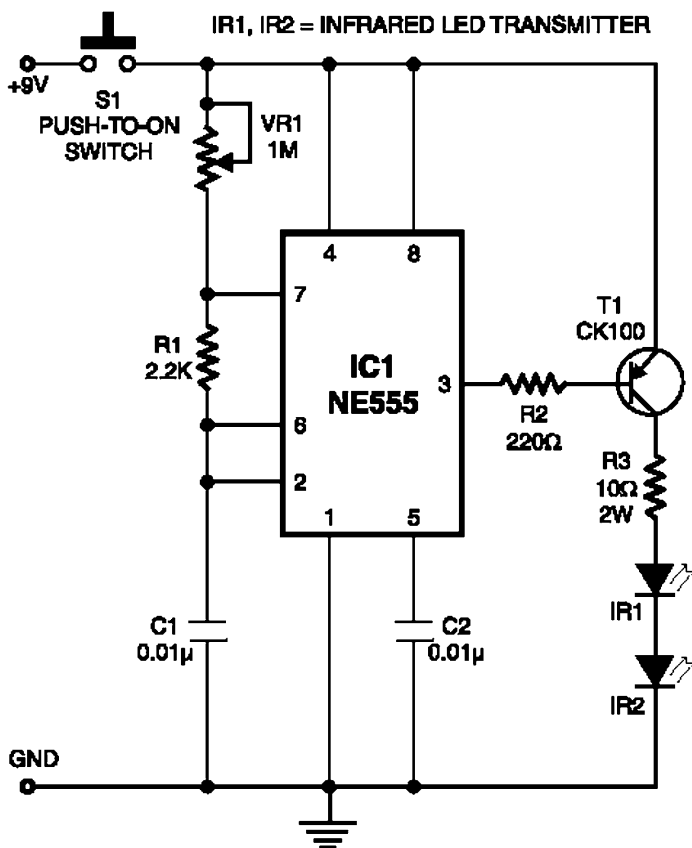


Рис. 13

чественный аналог K561ИК2). Входы дешифраторов подключаются к "+" питания через восемь ключей S1-S8 (по четыре ключа на каждый дешифратор). Включая этими ключами двоичные коды, игрок может наблюдать десятичные цифры.

Схема **трехцветного дисплея, использующего двухцветные светодиоды**, показана на рис. 10. Транзисторы с T1 по T20 образуют сетку, которой подключены 10 двухцветных светодиодов с общим катодом. У транзисторов с T1 по T10 коллекторные выводы подключены к эмиттеру T21, а у T11-T20 - к эмиттеру T22.

Микросхемы IC1 и IC2 - декадные счетчики (отечественный аналог K561ИЕ8). Тактовые импульсы для IC1 формирует генератор на элементах N1 и N2, тактовые импульсы для IC2 снимаются с 10-го выхода IC1. Таким образом счетчики последовательно отсчитывают 100 импульсов.

При включении схемы положительные потенциалы появляются на выходах Q0 обоих счетчиков. Транзистор T21 включается через диод D3, подавая питание на транзисторы T1-T10. Но включится по базе только T1, поэтому загорится красная часть светодиода LED1. Далее по мере счета IC1 последовательно загораются красные части светодиодов от LED1 до LED10. То же самое повторяется на следующих двух циклах, поскольку транзистор T21 подключен через диоды к трем первым выходам IC2. На следующих трех циклах включается транзистор T22 и последовательно проходят три цикла свечения зеленых частей светодиодов от LED1 до LED10. Наконец, на последних четырех циклах включаются оба транзи-

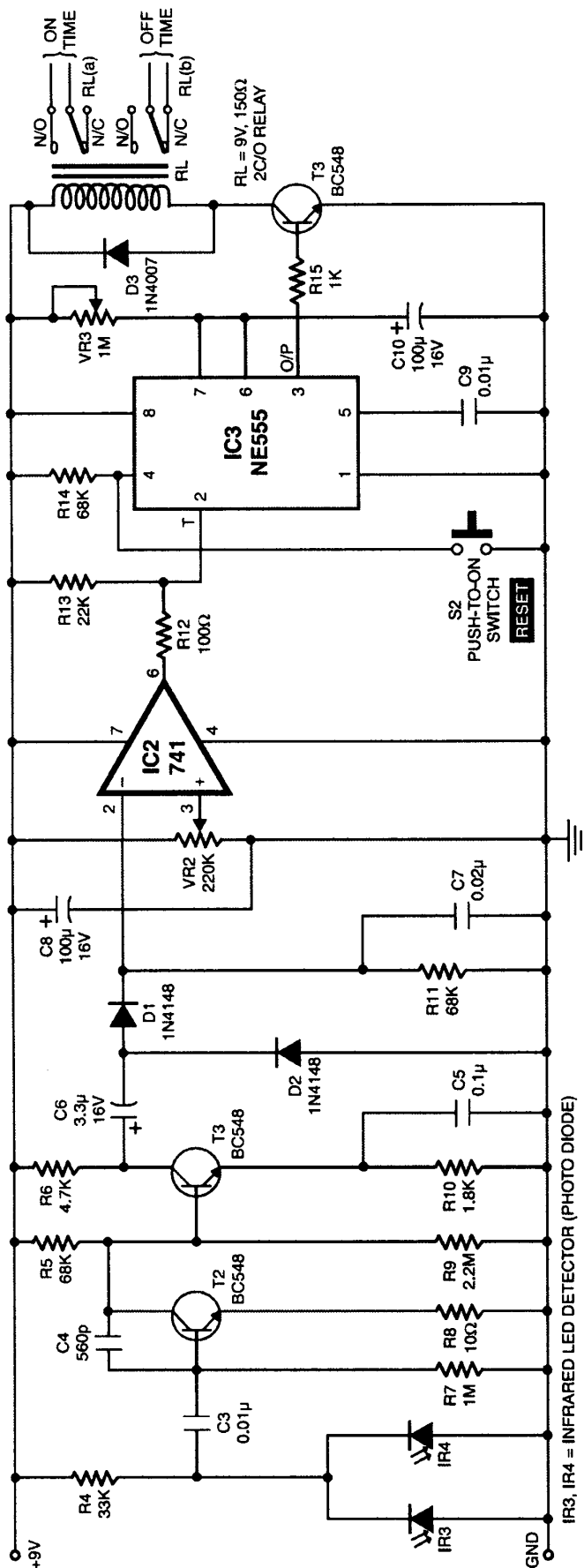


Рис. 14

стора T21 и T22 и загораются обе части светодиода. Получается четыре цикла свечения желтого цвета.

Дисплей для отсчета числа песен показан на рис. 11. При включении устройства цепь R20C6 обнуляет счетчики, устанавливая индикаторы в положение 00. Можно в любое время обнулить счетчики кнопкой S1. Во время проигрывания первой песни на выходах микросхемы IC1 (отечественного аналога нет) находятся лог."0" и конденсатор C5 начинает заряжаться. Транзистор T1 открывается, лог."1" с его коллектора поступает на счетный вход IC3 (отечественный аналог 176ИЕ5). Счетчик отсчитывает единицу, и на дисплее появляется 01. Во время паузы между песнями конденсатор C5 разряжается. При включении следующей песни процесс повторяется и дисплей покажет 02 и т.д. Транзистор T2 служит для установки времени паузы. Микросхема IC1 является драйвером светодиодного индикатора уровня звучания. Настройка каждого из стереовходов производится резисторами VR1 и VR2.

На рис. 12 показана схема **многokнопчного музыкального звонка**. Она построена на микросхеме IC1 (4 RS-триггера, отечественный аналог K561TP2). На четырех различных дверях устанавливают четыре кнопки S1-S4. Нажатие на кнопку включает свой триггер, и загорается свой светодиод LED1-LED4, сигнализирующий, в какую дверь был звонок. При включении любого из триггеров элемент "ИЛИ" N1 с инвертором N2 (отечественный аналог K561ЛЕ6) формирует сигнал, включающий транзистор T1 и музыкальный звонок.

Инфракрасный таймер удаленного управления состоит из двух частей: передатчика (рис. 13) и приемника (рис. 14). При нажатии кнопки S1 таймер переходит в режим автоколебаний с частотой 10 кГц (подстройка VR1). Этот сигнал через транзистор T1 поступает на излучающие светодиоды IR1, IR2.

В приемнике сигнал принимается фотоприемниками IR3, IR4, усиливается предварительным усилителем T2, T3, детектируется и поступает на пороговое устройство на микросхеме IC2 (отечественный аналог 140 УД7). С выхода IC2 запускается генератор импульса на таймере IC3 и через транзистор T3 включает на определенное время реле исполнительного устройства.

Сверхъяркие светодиоды

(Окончание. Начало см. в РК 1, 2/2004)

Ю.Н. Давиденко, г. Луганск

Таблица 5

Тип изделия	Прямое напряжение, В, номин. – макс.	Цвет свечения, нм	Сила света, при Iпр=20 мА, мкд
КИПД40Л20-К4-П7	1,95 – 2,5	Красный 625	500...700
КИПД40М20-К4-П7			700...1000
КИПД40Н20-К4-П7			1000...1500
КИПД40П20-К4-П7			1500...2000
КИПД40Р20-К4-П7			2000...2500
КИПД40С20-К4-П7			2500...3000
КИПД40Т20-К4-П7			3000...4000
КИПД40Л20-КР-П7	1,95 – 2,5	Красно-оранжевый 615	500...700
КИПД40М20-КР-П7			700...1000
КИПД40Н20-КР-П7			1000...1500
КИПД40П20-КР-П7			1500...2000
КИПД40Р20-КР-П7			2000...2500
КИПД40С20-КР-П7			2500...3000
КИПД40Т20-КР-П7			3000...4000
КИПД40Л20-Р-П7	1,95 – 2,5	Оранжевый 605	500...700
КИПД40М20-Р-П7			700...1000
КИПД40Н20-Р-П7			1000...1500
КИПД40П20-Р-П7			1500...2000
КИПД40Р20-Р-П7			2000...2500
КИПД40С20-Р-П7			2500...3000
КИПД40Т20-Р-П7			3000...4000
КИПД40Л20-Ж-П7	1,95 – 2,5	Желтый 590	500...700
КИПД40М20-Ж-П7			700...1000
КИПД40Н20-Ж-П7			1000...1500
КИПД40П20-Ж-П7			1500...2000
КИПД40Р20-Ж-П7			2000...2500
КИПД40С20-Ж-П7			2500...3000
КИПД40Т20-Ж-П7			3000...4000
КИПД40Л20-Л4-П7	3,5 – 4,0	Зеленый 525	500...700
КИПД40М20-Л4-П7			700...1000
КИПД40Н20-Л4-П7			1000...1500
КИПД40П20-Л4-П7			1500...2000
КИПД40Р20-Л4-П7			2000...2500
КИПД40С20-Л4-П7			2500...3000
КИПД40Т20-Л4-П7			3000...4000
КИПД40У20-Л4-П7			4000...5000
КИПД40Л20-Л5-П7	3,5 – 4,0	Зеленый 505	500...700
КИПД40М20-Л5-П7			700...1000
КИПД40Н20-Л5-П7			1000...1500
КИПД40П20-Л5-П7			1500...2000
КИПД40Р20-Л5-П7			2000...2500
КИПД40С20-Л5-П7			2500...3000
КИПД40Т20-Л5-П7			3000...4000
КИПД40У20-Л5-П7			4000...5000
КИПД40Л20-С-П7	3,5 – 4,0	Синий	500...700
КИПД40М20-С-П7			700...1000
КИПД40Н20-С-П7			1000...1500
КИПД40П20-С-П7			1500...2000
КИПД40Р20-С-П7			2000 - 2500
КИПД80А	3,5 – 4,0	Белый X=0,3–0,36 Y=0,3–0,36	1000...2000
КИПД80Б			2000...3000

АО "ПРОТОН" (Россия)

www.proton.orel.ru

Характеристики сверхъярких 5-мм светодиодов представлены в **табл.5**.

Диаметр светодиодов 5 мм, линзы прозрачные, полный угол обзора 23 град.

Область применения: светофорные излучатели, автомобильная сигнальная электроника, рекламные панно высокой яркости.

Основные характеристики при T=25°C. Диапазон рабочих температур -60...+85°C.

Светодиоды супервысокой яркости (**табл.6**).

Диаметр 5 мм, тип кристалла TS AllnGaP, линзы прозрачные, полный угол обзора 30 град.

Область применения: светофорные излучатели, автомобильная сигнальная электроника, рекламные панно высокой яркости.

Основные характеристики при T=25°C. Диапазон рабочих температур -60...+85°C.

АО "Протон" является одним из ведущих производителей оптоэлектронной техники в России.

Предприятие владеет современными технологиями по производству электронных приборов и осуществляет полный цикл производства от кристаллов до модулей и законченных изделий.

Широкий спектр светодиодов и изделий на их базе.

ООО "ТрансЛед" (Россия)

www.transled.ru

Характеристики сверхъярких 3- и 5-мм светодиодов представлены в **табл.7, 8**.

НПЦ ОЭП ОПТЭЛ (Россия) www.optel-center.com

Разработка и производство высокоэффективных светодиодов, ИК-диодов, диодных осветителей с потоком до 55 лм, светодиодных фонарей с силой света до 3000 кд, в том числе белого цвета свечения и других устройств.

Power Light Systems (Россия)

www.powerlight.ru

Производство светодиодных модулей, сборок и другой продукции на базе светодиодов. Светодиодные лампы в стандартных цоколях обычных ламп. Поставка светодиодной продукции большинства ведущих мировых производителей

Световые приборы на основе СД Светосигнальные приборы

Светодиодная экспансия в светотехнику началась со светосигнальных приборов, изначально основанных на применении цветного света. Здесь преимущества светодиодов особенно очевидны. Например, лампа на основе светодиодов AllnGaP красного цвета свечения потребляет в 100 раз (!) меньше электроэнергии и служит в 100 раз (!) дольше, чем обеспечивающая аналогичный эффект лампа накаливания с красным светофильтром.

Таблица 6

Тип изделия	Прямое напряжение, В, номин. – макс.	Цвет свечения, нм	Сила света, при Iпр=20 мА, мкд
КИПД85Т30-К4-П	2,1 – 2,6	Красный 625	3000...4000
КИПД85У30-К4-П			4000...5000
КИПД85Ф30-К4-П			5000...7000
КИПД85Т30-Ж-П	2,1 – 2,6	Желтый 590	3000...4000
КИПД85У30-Ж-П			4000...5000
КИПД85Ф30-Ж-П			5000...7000

масштабного применения светодиоды пока дороги, но экономия на обслуживании и прогнозы дальнейшего развития отрасли позволяют предполагать, что “цепная реакция” начнется уже в этой декаде (до 2010 г.).

Насыщенные цвета светодиодов создают фантастические эффекты при подсветке воды. Светодиодное освещение фонтанов создает ни с чем не сравнимые “флуоресцирующие” световые картины, одну

Таблица 7

Наименование изделия	Колба, тип	Колба, размер, мм	Цвет корпуса линзы	Цвет свечения	Сила света, мкд, min, Iv	Дина волны, нм	Угол свечения, гр.2j, 50%Iv	Прямой ток, мА
КИПД 66 Т-К	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Красный	1000	655	20	20
КИПД 66 Т-Ж	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Желтый	1000	590	20	20
КИПД 66 Т-Г	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Синий	1000	470	20	20
КИПД 66 Т1-К	Круглые	3 мм	Красный, прозрачный	Красный	1000	655	20	20
КИПД 66 Т1-Ж	Круглые	3 мм	Желтый, прозрачный	Желтый	1000	590	20	20
КИПД 66 Т2-К	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Красный	1000	655	20	20
КИПД 66 Т2-Ж	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Желтый	1000	590	20	20
КИПД 66 Т3-К	Круглые	3 мм	Красный, прозрачный	Красный	1000	655	20	20
КИПД 66 Т3-Ж	Круглые	3 мм	Желтый, прозрачный	Желтый	1000	590	20	20
КИПД 66 Т2-Л	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Зеленый	1000	520	20	20
КИПД 66 У2-Л	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Зеленый	2000	520	20	20
КИПД 66 Ф2-Л	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Зеленый	3000	520	20	20
КИПД 66 Т3-Л	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Зелено-голубой	1000	505	20	20
КИПД 66 У3-Л	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Зелено-голубой	2000	505	20	20
КИПД 66 Ф3-Л	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Зелено-голубой	3000	505	20	20
КИПД 66 Т3-Б	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Бело-лунный	2000		20	20
КИПД 66 У3-Б	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Бело-лунный	3000		20	20
КИПД 66 Ф3-Б	Круглые	3 мм	Бесцветный, прозрачный	Бело-лунный	4000		20	20

Светофор показан на **рис.8**.

Автомобильные стоп-сигналы, сигналы поворота, габаритные и заградительные огни, дорожные знаки, навигационные знаки водных путей - в этих областях светодиоды стремительно захватывают лидерство (объем продаж только в США превысил полмиллиарда долларов и удваивается быстрее, чем раз в два года). Это и не удивительно: лампы накаливания в обычных светофорах требуют ежегодной замены, а светодиодные приборы служат 5-10 лет, потребляя при этом в 5-10 раз меньше эле-

ктроэнергии (по тем же американским данным, новые светофоры “экономят” как минимум 400 млн. кВтч в год).

Осветительные приборы

Идея прямой замены ламп накаливания на светодиодные “аналоги” уже давно не воспринимается как фантастическая. “Прямые заменители” на базе светодиодов созданы как для низковольтных “галогенок” MR-11 и MR-16, так и для ламп с другими стандартными цоколями. Процесс “замены” быстрее всего протекает в “мобильных” приложениях (фонари для разного рода работ, карманные фонарики, велосипедные фары и т.д.).

Пожалуй, самое интересное - это процесс вторжения светодиодных технологий в “традиционное” освещение. Начался он с установок, где не требуется высокий уровень освещенности: дежурное и аварийное освещение, ночное интерьерное освещение, знаки и таблички, “маркировочное” освещение.

С ростом световой отдачи и удешевлением приборов светодиодная “экспансия” распространяется не только на локальное, но и на общее освещение, в котором лидирующее положение пока занимают традиционные и галогенные лампы накаливания и люминесцентные лампы.

В настоящее время существует ряд “экспериментальных” установок, для широко-

из которых мы можем наблюдать в Москве (площадь Европы перед Киевским вокзалом).

Фонтан “Похищение Европы” оказался уникальным по целому ряду своих параметров. - это первый в России фонтан, световой декор которого обеспечивается в основном светодиодами, и единственное в мире гидротехническое сооружение такого размаха, имеющее светодиодную динамическую подсветку. Судите сами: внешний диаметр четырехкаскадной чаши фонтана составляет 50 метров (**рис.9**).

Преимущество также явно на стороне светодиодов и с точки зрения чистоты излучаемого ими света.

Другим аргументом в пользу светодиодов стала их абсолютная устойчивость к многократным включениям и выключениям, за счет которых, собственно, и создается светодинамический эффект.

Аналогичный режим работы галогенных ламп существенно сокращает срок их службы. Да и при постоянной нагрузке эти лампы выходят из строя как минимум в 10 раз быстрее, чем светодиоды.

В отличие от мощных галогенных ламп низковольтные, слаботочные светодиоды (потребляемая мощность 6 Вт) практически не представляют опасности при эксплуатации в воде.

Вообще, светодиодная система подсвет-



Рис.8

Таблица 8

Наименование изделия	Колба, тип	Колба, размер, мм	Цвет корпуса линзы	Цвет свечения	Сила света, мкд, min, lv	Длина волны, нм	Угол свечения, гр.2j, 50%lv
КИПД 21 Н-К	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Красный	1500	655	20
КИПД 21 П-К	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Красный	2000	655	20
КИПД 21 Р-К	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Красный	3000	655	20
КИПД 21 Н-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зеленый	1500	567	20
КИПД 21 Н-Ж	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Желтый	1500	590	20
КИПД 21 П-Ж	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Желтый	2000	590	20
КИПД 21 Р-Ж	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Желтый	3000	590	20
КИПД 21 П-Г	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Синий	2000	470	20
КИПД 21 Р-Г	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Синий	3000	470	20
КИПД 21 С-Г	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Синий	4000	470	20
КИПД 21 Т-Г	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Синий	5000	470	20
КИПД 21 П2-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зеленый	2000	520	20
КИПД 21 Р2-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зеленый	3000	520	20
КИПД 21 С2-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зеленый	4000	520	20
КИПД 21 П3-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зелено-голубой	2000	505	20
КИПД 21 Р3-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зелено-голубой	3000	505	20
КИПД 21 С3-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зелено-голубой	4000	505	20
КИПД 21 П3-Б	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Бело-лунный	2000		20
КИПД 21 Р3-Б	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Бело-лунный	3000		20
КИПД 21 С3-Б	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Бело-лунный	4000		20
КИПД 65 К1-К	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Красный	1500	655	45
КИПД 65 К1-Ж	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Желтый	1500	590	45
КИПД 65 П-Г	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Синий	2000	470	45
КИПД 65 Р-Г	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Синий	3000	470	45
КИПД 65 С-Г	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Синий	4000	470	45
КИПД 65 К1-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зеленый	2000	520	20
КИПД 65 Л1-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зеленый	3000	520	20
КИПД 65 М1-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зеленый	4000	520	20
КИПД 65 К2-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зелено-голубой	2000	505	45
КИПД 65 Л2-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зелено-голубой	3000	505	45
КИПД 65 М2-Л	Круглые	5 мм	Бесцветный, прозрачный	Зелено-голубой	4000	505	45



Рис.9

ки - достаточно дорогой вариант по сравнению с той же "галогенной" альтернативой. Впрочем, это касается только единовременных затрат на производство и монтаж. По оценкам специалистов, светодиодный вариант неминуемо оправдает себя в ходе эксплуатации и даст практически пятнадцатикратную экономию.

Революция в энергопотреблении

Вырвавшаяся из недр твердого тела энергия света (правильнее сказать, осво-

божденная выдающимися отечественными и зарубежными учеными) поражает воображение. Можно смело сказать, что найден значительно более "прямой" путь преобразования электроэнергии в свет, чем все существовавшие до сих пор. То, что на светодиоды сделаны крупные ставки, подтверждает факт существования долгосрочной программы финансирования фундаментальных исследований National Lighting Initiative из госбюджета США. Согласно

этой программе, департамент энергетики правительства США выделяет более \$1 млрд. в течение 11 лет. Есть надежда добиться роста эффективности белых светодиодов до 150 лм/Вт в течение 20 лет. При этом уступить натиску твердотельных источников света придется не только лампам накаливания и люминесцентным, но и газоразрядным. Экономия электроэнергии при этом достигнет невероятной цифры в 1100 ТВт·ч в год (тераватт в час, 1 ТВт·ч = 10¹² Вт·ч).

Литература

1. <http://www.corvette-lights.ru>.
2. <http://www.osram-os.com>.
3. <http://www.lumileds.com>.
4. <http://www.ledmuseum.org>.
5. <http://www.messefrankfurt.com>.
6. <http://www.colorkinetics.com>.
7. Быстров Ю.А. Оптоэлектронные приборы и устройства. Учебное пособие. - РадиоСофт, 2001.
8. Справочная книга по светотехнике/Под редакцией Ю.Б. Айзенберга. - М., 1995.

Псевдостатическая память - что это?

Микросхемы оперативных запоминающих устройств разделяют на две группы: статические запоминающие устройства (SRAM) и динамические запоминающие устройства (DRAM). Ячейка статического запоминающего устройства представляет собой триггер, выполненный обычно на 4-6 транзисторах. Ячейка динамического запоминающего устройства состоит из транзистора и конденсатора. Благодаря простому

Режим	CE1	CE2	OE	WE	LB	UB	I/01-08	I/09-16
Чтение (слово)	0	1	0	1	0	0	Вых.	Вых.
Чтение (нижний байт)	0	1	0	1	0	1	Вых.	Откл.
Чтение (верхний байт)	0	1	0	1	1	0	Откл.	Вых.
Запись (слово)	0	1	X	0	0	0	Вх.	Вх.
Запись (верхний байт)	0	1	X	0	0	1	Вх.	Откл.
Запись (нижний байт)	0	1	X	0	1	0	Откл.	Вх.
Выходы отключены	0	1	1	1	X	X	Откл.	Откл.
Режим ожидания	1	1	X	X	X	X	Откл.	Откл.
Режим глубокого ожидания	1	0	X	X	X	X	Откл.	Откл.

X - состояние безразлично

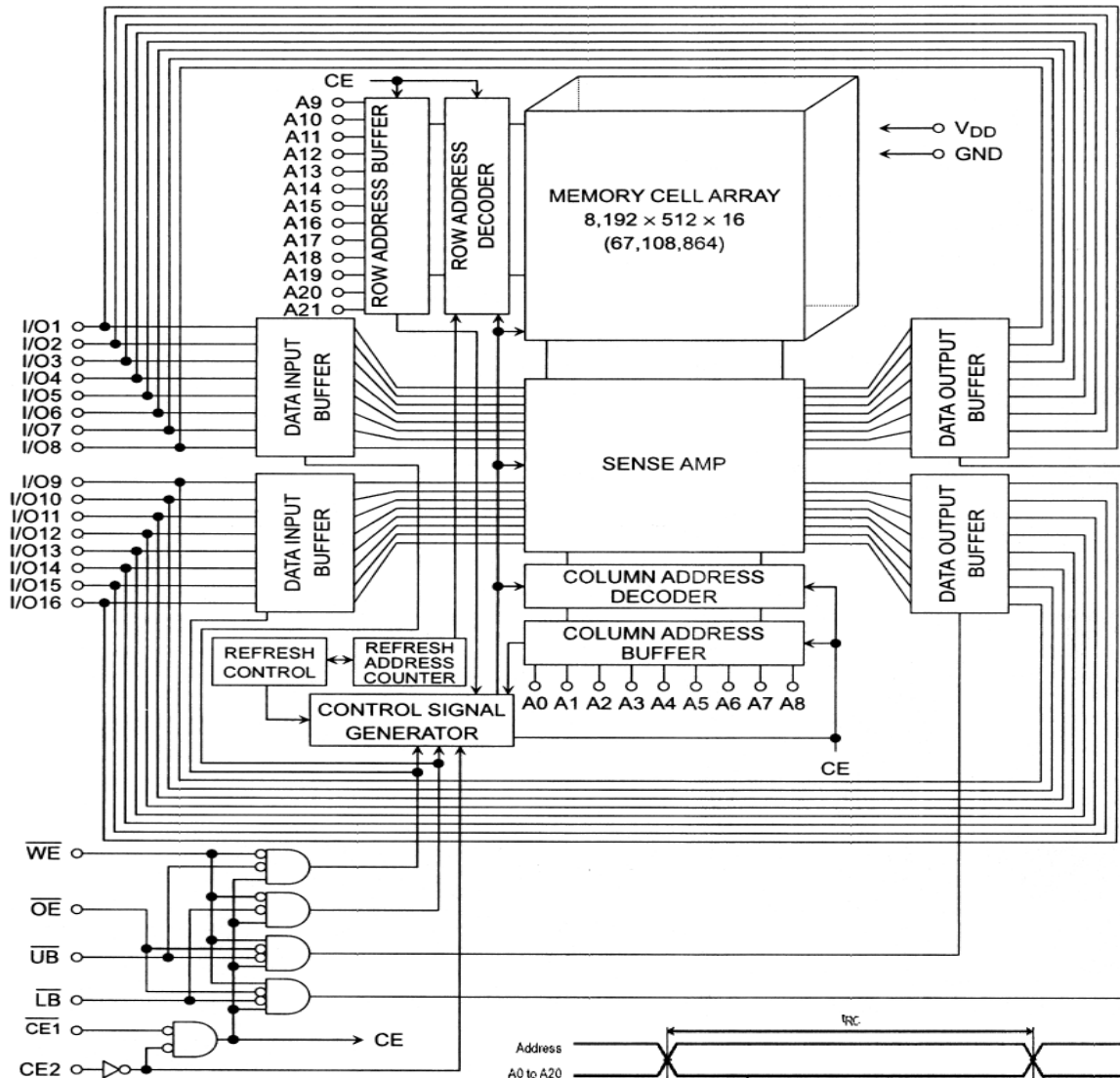


Рис.1

те построения ячейки микросхемы динамической памяти имеют гораздо больший объем памяти, чем микросхемы статической памяти, но, с другой стороны, из-за того, что конденсатор в ячейке динамической памяти разряжается, необходимо заряд конденсатора постоянно поддерживать с помощью периодического внешнего сигнала.

Псевдостатическая память использует запоминающую ячейку динамической памяти, а интерфейс - статической па-

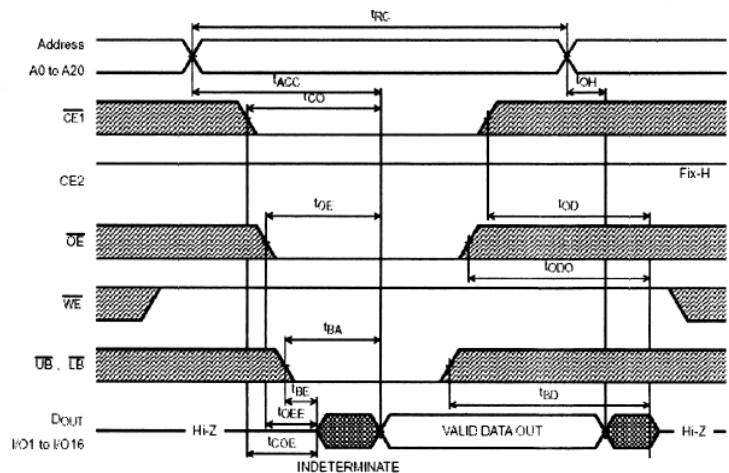


Рис.2

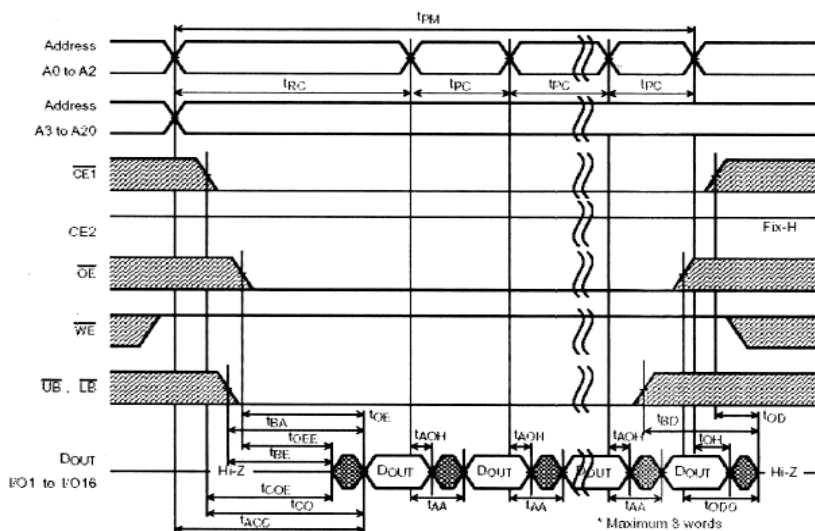


Рис.3

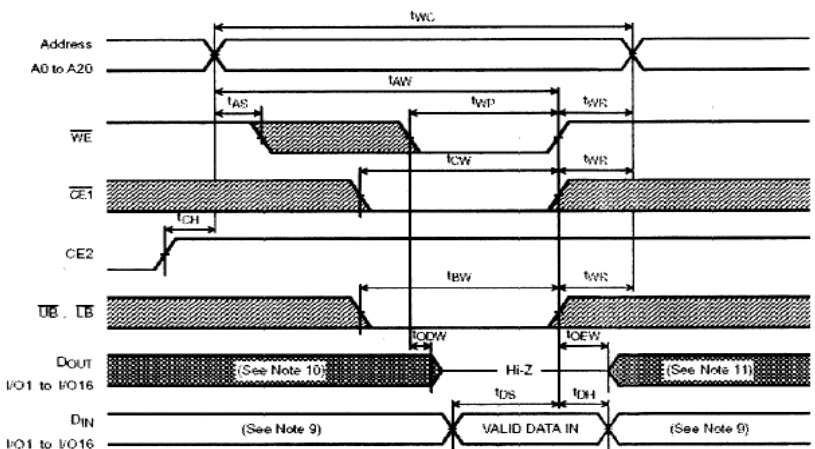


Рис.4

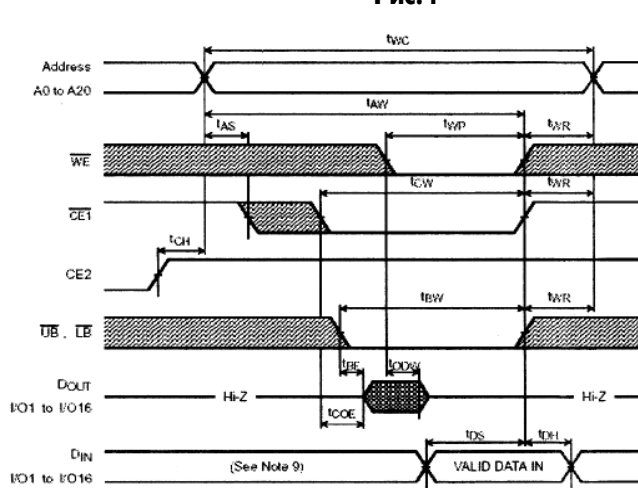


Рис.5

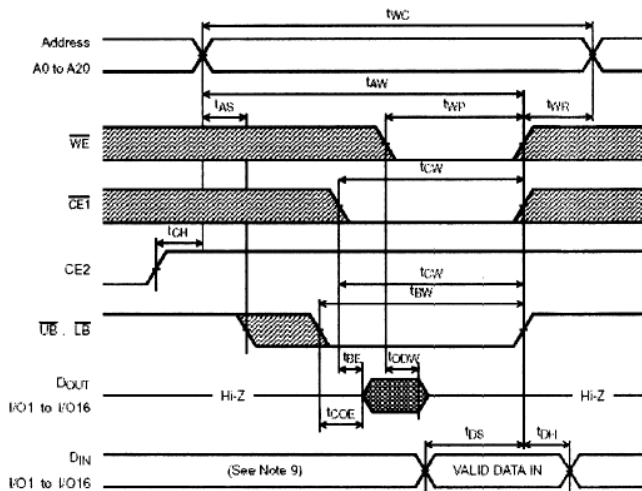


Рис.6

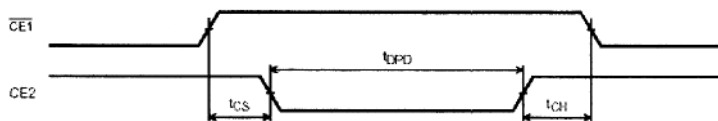


Рис.7

мента, поскольку поддержка заряда конденсатора осуществляется внутренним генератором микросхемы.

В качестве примера рассмотрим микросхему псевдостатической памяти TC51WHM616AXBN фирмы Toshiba. Микросхема имеет организацию 4194304x16, т.е. общий объем памяти более 67 Мбайт. Время доступа составляет 65 нс. Напряжение питания от 2,6 до 3,3 В. Рабочий ток микросхемы 50 мА, но есть режим ожидания с током 100 мкА и режим глубокого ожидания с током 5 мкА.

Функциональная схема микросхемы TC51WHM616AXBN показана на рис.1. Рабочие режимы микросхемы приведены в табл.1. Операции записи и считывания асинхронно управляются по входам CE1, OE и WE. Имеются два типа операций считывания и три типа операций записи.

Временная диаграмма нормального цикла считывания показана на рис.2. При этом считывается одно 16-разрядное слово по одному адресу.

Второй режим считывания - постраничный. При этом на адресных входах A3-A20 удерживается постоянный адрес, а на трех адресных входах A0-A2 перебираются 8 адресов (рис.3). Если в первом режиме считывания минимальная длительность цикла составляет 65 нс, то во втором режиме длительность каждого из 8 циклов может быть до 30 нс.

Временная диаграмма первого режима записи показана на рис.4. В нем запись управляется по входу WE.

Временная диаграмма второго режима записи показана на рис.5. В нем запись управляется по входу CE.

В третьем режиме записи возможна за-

пись либо верхнего, либо нижнего бита, что определяется сигналами входов UB и LB. Временная диаграмма этого режима показана на рис.6.

Для использования в мобильной аппаратуре в микросхеме введен режим глубокого ожидания, при котором потребляемый ток уменьшается до 5 мкА. Этот режим вводится по входу CE2=0, как показано на рис.7, на время не менее 10 мс.

Номера процессоров фирмы Intel

по материалам сайта <http://www.intel.ru>

За последние несколько лет корпорация Intel осуществила планомерный переход к внедрению более широких усовершенствований в платформу ПК, выходящих за пределы традиционного понятия "тактовой частоты" процессора.

Самый свежий пример такого подхода был реализован в 2003 году, когда корпорация Intel выпустила новую вычислительную платформу для ноутбуков. Исследования рынка показали, что для пользователей ноутбуков важна не только тактовая частота процессора, но и другие показатели. Такие преимущества ноутбука, как длительное время автономной работы, интегрированные средства беспроводного доступа к локальной сети, а также компактность и легкость, имеют не меньшее значение для его оптимального использования. На основании этих пожеланий пользователей и была разработана технология Intel® Centrino™ для мобильных ПК. Корпорация Intel продолжает разрабатывать инновационные технологии, исходя из потребностей конечных пользователей, например такие, как технология защиты LaGrande, технология виртуализации Vanderpool и многие другие.

Мы уже знаем, что помимо процессора, важны и другие компоненты платформы, точно так же у самого процессора помимо тактовой частоты есть и ряд других не менее важных характеристик. Для того чтобы лучше передать всю совокупность ценных качеств наших процессоров и помочь конечным пользователям принимать более продуманные решения о приобретении ПК, корпорация Intel вводит "номера процессоров" для своей продукции, предназначенной для настольных ПК и ноутбуков.

Как формируется номер процессора

Номер процессора:
архитектура;
объем кэш-памяти;
тактовая частота;
частота системной шины;
другие технологии Intel®.

Упрощение процесса принятия решения при покупке ПК

Использование корпорацией Intel процессорных номеров позволит клиентам лучше ориентироваться в различных процессорах и делать свой выбор, анализировать и учитывать больше показателей, чем одна единственная характеристика. Во многих отраслях экономики производители используют нумерацию своей продукции или другую систему классификации, чтобы различать продукцию на основании определенного набора характеристик. Это позволяет конечным пользователям проще сравнивать отдельные модели, принадлежащие к одной линейке или к одной торговой марке. Например, потребители, решающие вопрос о приобретении цифровой камеры, могут сравнивать не только разрешение изобра-

жения, обеспечиваемое различными моделями камер, но и возможности оптического и цифрового масштабирования изображения. Подобным же образом, приобретая новый автомобиль, большинство покупателей будут учитывать не только мощность двигателя; скорее всего, они также захотят узнать о расходе топлива, системе безопасности, вместимости салона и других параметрах.

Номера процессоров, вводимые корпорацией Intel, будут охватывать несколько ключевых характеристик: объем кэш-памяти, частота системной шины и базовая архитектура. Со временем эти номера процессоров предоставят конечным пользователям возможность точно и с пониманием различать конкретные процессоры, учитывая более широкий набор характеристик, вносящих вклад в общие условия работы пользователя.

Характеристики процессора и их описания

Архитектура - базовые принципы построения процессора. Могут включать технологический процесс и/или другие конструктивные особенности.

Кэш-память (МБ/КБ) - область временной памяти, в которой размещаются часто используемые или недавно использованные данные. Хранение определенных данных в кэш-памяти повышает производительность компьютера. Объем кэш-памяти измеряется в мегабайтах (МБ) или килобайтах (КБ).

Тактовая частота (ГГц/МГц) - это внутренняя частота работы процессора, определяющая, насколько быстро процессор способен обрабатывать данные. Тактовая частота обычно измеряется в гигагерцах (ГГц), или в миллиардах циклов в секунду.

Системная шина (ГГц/МГц) - шина, соединяющая процессор с другими важными компонентами компьютера, такими как контроллер-концентратор памяти. Час-

тота системной шины измеряется в ГГц или МГц.

Система обозначения процессорных номеров

Названия новых процессоров Intel® будут образовываться с использованием торговой марки процессора (т.н. "Семейство процессора") и определенного трехзначного номера (т.н. "Номер процессора").

Процессор Intel® Pentium® M 735

Номера процессоров будут представлять собой трехзначные числа, разделенные на следующие последовательности: 7xx, 5xx и 3xx. Номер в сочетании с семейством процессора будет составлять полное "название процессора". В пределах каждой последовательности номеров будут существовать конкретные номера процессоров, например 735, 560 или 320. Указание тактовой частоты процессора в его названии (как это было в прошлом) заменится номером процессора, который теперь отражает более широкий комплекс характеристик, определяющих совокупные возможности этого процессора. Кроме того, семейства процессоров могут изменяться при изменениях в ассортименте продукции Intel®.

Примеры конкретных семейств процессоров Intel® представлены в **таблице**.

Все семейства процессоров имеют собственные достоинства и соответствуют различным моделям применения конечными пользователями. После того как потребитель решил, как он собирается применять свой ПК, он может выбрать семейство процессора (торговую марку), основываясь на необходимых ему вычислительных возможностях процессора. В этом случае номера процессоров используются для выбора наиболее предпочтительной комбинации характеристик в пределах семейства.

Более высокий номер в рамках определенного семейства процессоров может означать наличие дополнительных характеристик процессора, более высокое значение опреде-

Процессор	Последовательность номеров
Семейство процессоров для настольных ПК	
Процессор Intel® Pentium® 4 (в том числе процессор Intel® Pentium® 4 с поддержкой технологии Hyper-Threading и процессор Intel® Pentium® 4 с технологией HT)	5xx
Процессор Intel® Celeron® D	3xx
Семейство процессоров для мобильных ПК	
Процессор Intel® Pentium® M [*]	7xx
Процессор Intel® Pentium® M с низким энергопотреблением	7xx
Процессор Intel® Pentium® M со сверхнизким энергопотреблением	7xx
Процессор Intel® Pentium® 4 для мобильных ПК (в том числе процессор Intel® Pentium® 4 для мобильных ПК с поддержкой технологии Hyper-Threading и процессор Intel® Pentium® 4 с технологией HT для мобильных ПК)	5xx
Процессор Intel® Celeron® M	3xx
Процессор Intel® Celeron® M со сверхнизким энергопотреблением	3xx

ленной характеристики или наличие изменений в архитектуре процессора. Следует иметь в виду, что в некоторых случаях более высокий номер процессора может означать более высокое значение определенной характеристики и одновременно более низкое значение другой характеристики.

К примеру, может иметь место случай, когда увеличение номера процессора отражает увеличение частоты системной шины (например, с 400 до 533 МГц) или увеличение объема кэш-памяти (например, с 512 Кб до 1 Мб), хотя при этом тактовая частота процессора может оставаться прежней или даже быть ниже. При сравнении номеров процессоров важно помнить, что помимо тактовой частоты процессора существуют и другие важнейшие характеристики, которые влияют на общую эффективность работы процессора.

Пояснения по номерам процессоров

Номера процессоров используются для дифференциации совокупности характеристик внутри определенного семейства процессоров (например, семейства процессоров Intel® Pentium® 4) и в рамках определенной последовательности номеров (например, 550 и 540). Однако эти номера сами по себе не имеют однозначного значения, особенно при сравнении различных семейств процессоров. К примеру, нельзя сказать, что 710 "лучше", чем 510, только потому, что число 7 больше числа 5 с точки зрения арифметики. Эти номера присваиваются внутри раз-

личных семейств процессоров и поэтому отражают различные потребительские характеристики.

Кроме того, номера процессоров не являются показателем производительности. Более высокий номер не обязательно означает более высокую производительность для любой конкретной модели применения или для любой системной конфигурации. Существуют инструменты, с помощью которых конечный клиент может оценить процессор исключительно с точки зрения производительности. В подобных случаях можно использовать стандартные отраслевые тесты для измерения производительности процессора, запустив на выполнение определенные пользовательские приложения. Номера процессоров отражают не конкретные системные конфигурации, а набор имеющихся характеристик процессора и, следовательно, не могут быть использованы в качестве средства оценки системного уровня.

Как указывалось ранее, более высокий номер процессора не всегда означает более высокую тактовую частоту, и одинаковые интервалы между номерами процессоров не призваны отражать пропорционального улучшения характеристик процессора. Например, разница в характеристиках процессоров между процессором Intel® Pentium® M 725 и процессором Intel® Pentium® M 730 не будет такой же, как между процессором Intel® Pentium® M 730 и процессором Intel® Pentium® M 735, даже несмотря на то, что номера процессоров в

каждой паре разделены между собой на пять единиц. Корпорация Intel желает, чтобы спецификации всех характеристик процессоров были открыты и легко доступны, что даст возможность конечным потребителям сравнить характеристики процессоров внутри определенного семейства и принять обоснованное решение о покупке.

Краткая информация о номерах процессоров

На что они указывают:
на разницу в характеристиках процессоров в пределах одного семейства;

на наличие определенных характеристик, более высокое значение определенной характеристики или на изменения в архитектуре;
в сочетании с торговой маркой помогают ориентироваться потребителю при выборе нужного ему процессора.

Чем они не являются:
способом сравнения семейств процессоров между собой;
показателем более высокой производительности;
единственным фактором при выборе процессора.

Дополнительная информация

Введение в действие классификации процессоров Intel® по номерам запланировано в следующие периоды: процессоры Intel® для мобильных ПК - в мае 2004 г., процессоры Intel® для настольных ПК - в июне 2004 г. По мере появления новой информации о номерах процессоров она будет размещаться на web-сайте фирмы Intel.

Экономически эффективные компоненты для автомобилей

Й. Кюсхель, Х. Михель, К. Вебер (проект UltraCap, компании Epcos)

Ионисторы UltraCap® были с успехом опробованы в самых различных автомобильных приложениях. Например, модули 350 Ф/14 В значительно облегчают запуск двигателя внутреннего сгорания при температуре -30°C. Благодаря им автомобиль может тронуться с места в течение одной секунды. Модули UltraCap большой емкости используются в гибридных приводах для питания дополнительного электрического мотора, позволяющего увеличить крутящий момент двигателя внутреннего сгорания. Во время торможения ионисторы UltraCap подзаряжаются электромотором в процессе регенерации. Как правило, эти электромоторы совмещают функции стартера и генератора. Поскольку при рекуперативном торможении расходуется гораздо меньше энергии, автомобиль, оборудованный данной системой, может экономить до 15% энергии и одновременно улучшить динамику разгона. Экономия топлива при этом может достигать 20%, особенно при движении в условиях города, когда приходится постоянно тормозить и разгоняться. Еще более эффективно использование ионисторов в электромобилях.

Поскольку ионисторы при объединении в модули соединяются последовательно, их конструкция была оптимизирована так, чтобы свести к минимуму количество необходимых для этого производственных операций (см. рисунок). В новой конструкции используется непосредственная сварка элементов друг с другом, полностью отсутствуют винтовые соединения.

Внутренняя конструкция была также усовершенствована. При изготовлении активной обкладки теперь используется минимальное количество материала. Количество электролита уменьшено на 30%.

Надежность является основным фактором в автомобильной электронике. Автомобили, выпускаемые в настоящее время, рассчитаны на пробег не менее 250000 км. Если предположить, что средняя скорость составляет 50 км/ч, то срок службы ионистора должен составлять не менее 5000 ч. Старение ионисторов UltraCap можно достаточно точно оценить с помощью оценки изменения их емкости и эквивалентного последовательного сопротивления. В качестве критерия было принято изменение эквивалентного последовательного сопротивления в 2 раза и емкости на 20%. При температуре +70°C была получена наработка 3600 ч. Следовательно, можно полагать, что при температуре +20°C наработка составит более 100000 ч, что значительно превышает требования, предъявляемые автомобильной промышленностью. (Официальный дистрибутор в Украине ООО "Инкомтех", Киев, www.incomtech.com.ua).



Особенности освоения технологии поверхностного монтажа компонентов на платы при сборке электронной аппаратуры

А.А. Грачев, г. Киев

В статье, посвященной особенностям внедрения поверхностного монтажа компонентов на платы, рассмотрены варианты технологических схем монтажа, дана оценка перспективности их использования, приведены основные критерии выбора оборудования, представлены примеры рекомендуемых комплектов. Материал подготовлен на основе информации научно-производственной фирмы "Остек" - Центра поверхностного монтажа в Украине.

Современная электронная аппаратура характеризуется высокой интеграцией и технологичностью, малым весом и повышенной надежностью. Эти показатели обеспечиваются, благодаря достижениям в области создания нового пополнения электронных компонентов, технологии и оборудования для поверхностного монтажа (Surface Mount Technology - SMT) [1].

Преимущества перехода предприятий и фирм-производителей электронной аппаратуры на технологию поверхностного монтажа при сборке изделий очевидны. Каковы же пути этого перехода и каково состояние технологии поверхностного монтажа в настоящее время на предприятии в Украине.

Следует отметить, что в настоящее время для разработки и изготовления современной электронной аппаратуры с использованием технологии поверхностного монтажа имеется большинство электронных компонентов ведущих зарубежных фирм, таких как Philips, IBM, Motorola, Murata, Analog Devices и др. Причем конструкция компонентов для поверхностного монтажа постоянно совершенствуется, особенно это касается интегральных микросхем различного назначения. Совершенствование направлено на:

1. Миниатюризацию, уменьшение массы
2. Повышение быстродействия, увеличение степени интеграции и функциональности
3. Повышение рабочих частот
4. Увеличение количества выводов корпусов и уменьшение шага между ними

Видоизменяется под поверхностный монтаж конструкция индуктивных, согласующих трансформаторов, микропереключателей, разъемов и других компонентов. Постоянно совершенствуется конструкция наиболее массовых - пассивных компонентов.

Успешное внедрение технологии поверхностного монтажа на предприятиях и фирмах Украины осуществляется при сборке элементов средств связи, охранных и пожарных систем, приборов контроля эле-

ктрической энергии, автомобильной электроники, медицинской аппаратуры, специальных изделий.

По мере освоения и внедрения технологии поверхностного монтажа электронных компонентов наметился ряд основных вариантов технологических схем монтажа, отличающихся расположением компонентов на плате. В табл. 1 приведены варианты технологических схем монтажа компонентов на печатную плату. До некоторых пор наиболее распространенными были два последних варианта (IV и V), что характерно для переходного периода в освоении поверхностного монтажа, поскольку изготовление печатных узлов со смешанным составом компонентов позволяет максимально использовать имеющееся на предприятиях оборудование, например, для пайки. Расширение возможностей приобретения различных электронных компонентов, оборудования и материалов для поверхностного монтажа ускоряет процесс перехода к первым двум вариантам технологических схем монтажа. Необходимо подчеркнуть, что поверхностный монтаж по технологическим схемам вариантов I и II характеризуется минимальным числом технологических операций.





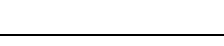
При реализации варианта I на печатную плату паяльную пасту наносят трафаретной печатью или с помощью дозатора. После позиционирования и фиксации компонентов выполняется операция пайки оплавлением дозированного припоя (самые распространенные способы пайки: конвекционная и инфракрасным нагревом) [2]. В случае двустороннего поверхностного монтажа (вариант II) на лицевую сторону платы наносят трафаретной печатью паяльную пасту и адгезив для фиксации компонентов, после чего выполняют пайку расплавлением доз припоя. На обратной стороне платы с помощью адгезива фиксируются пассивные компоненты для поверхностного монтажа. После затвердения адгезива компоненты подвергаются пайке волной припоя либо пайке оплавлением дозированного припоя.

Согласно варианту III, на плату трафаретной печатью наносится паяльная паста, компоненты, монтируемые на поверхность, устанавливаются и паяются методом расплавления дозированного припоя. Затем устанавливаются монтируемые в отверстие компоненты и проводится их пайка волной припоя. Характерным для технологической схемы монтажа по варианту IV является то, что сначала устанавливаются на адгезив компоненты для поверхностного монтажа, затем (на лицевой стороне платы) компоненты, монтируемые в отверстия, после чего производится пайка волной припоя.

Самым сложным из всех существующих является монтаж согласно

Характеристики технологических схем монтажа компонентов

Таблица 1

Вариант	Характеристика схемы монтажа	Печатная плата	Схема монтажа	Плотность монтажа, точек/см ²					
				2	4	6	8	10	12
I	Компоненты SMD установлены на лицевой стороне платы	односторонняя		■	■	■	■	■	■
II	Компоненты SMD установлены с обеих сторон платы	двусторонняя		■	■	■	■	■	■
III	Компоненты для монтажа в отверстия и SMD установлены на лицевой стороне платы	односторонняя		■	■	■	■	■	■
IV	Компоненты для монтажа в отверстия установлены на лицевой стороне платы, SMD - на обратной	двусторонняя		■	■	■	■	■	■
V	Компоненты для монтажа в отверстия установлены на лицевой стороне платы, SMD - на обратной	двусторонняя		■	■	■	■	■	■

Рекомендуемые комплекты оборудования для сборки изделий электроники

Таблица 2

	Характеристика процесса монтажа	Оборудование	Производительность монтажа
1-й этап	Ручная установка компонентов на плату. Поточная система производства.	Паяльные станции PACE (США)	До 200 комп./час (технология «миниволна»)
2-й этап	Механизация процессов подготовки печатной платы, установки и пайки компонентов.	1. Установка трафаретной печати SD-240 или SD-300 Technoprint (Голландия) 2. Ручной манипулятор LM 900 или LM 901 Fritsch (Германия) 3. Конвекционная печь Mistral 260 Technoprint (Голландия)	До 1 000 комп./час
3-й этап	Автоматизация процесса установки компонентов на печатную плату.	1. Полуавтомат трафаретной печати SD 903.520 или SD 903.524 Fritsch (Германия) 2. Автомат установки компонентов ESM LUNA 600/700/800 3. Конвейерная печь Mistral 260 или Mistral 360 Technoprint (Голландия)	До 3 600 комп./час (стандартизация проектирования печатных узлов и обеспечение воспроизводимости их характеристик)
4-й этап	Повышенный уровень автоматизации процесса установки компонентов на печатную плату.	1. Автомат трафаретной печати 248 DEK (Германия) 2. Автомат-установщик OPAL-X"или TOPAZ-X (x)" Assembleon (Philips) (Голландия) 3. Конвекционная печь HOTFLOW 3/5 Ersa(Германия) 4. Установка пайки двойной волной припоя EWS330/400/500 Ersa (Германия)	До 20 000 комп./час (сборка с высокой плотностью размещения компонентов, автоматизация проектирования ПП)

варианту V. При этом первой выполняется операция нанесения паяльной пасты через трафарет, затем производится установка на лицевой стороне платы активных компонентов для поверхностного монтажа в различных корпусах (SOIC, PLCC, QFP, BGA, CSP) и их пайка расплавлением дозированного припоя. После этого плата переворачивается, на нее наносится адгезив и устанавливаются компоненты для поверхностного монтажа в отверстия. Выводы простых компонентов для поверхностного монтажа (например, чип-конденсаторы, чип-резисторы) и компонентов, установленных в отверстия, пропаиваются на обратной стороне платы волной припоя.

При разработке электронной аппаратуры выбор технологического варианта монтажа печатных узлов проводится с учетом того, что хотя наиболее широкое распространение получили варианты IV и V, разработка и выпуск современной аппаратуры, расширение объемов ее производства, при наличии требуемых электронных компонентов, оборудования и материалов для поверхностного монтажа, в значительной степени стимулируют переход к вариантам монтажа I и III. Сравнительная оценка технологических вариантов монтажа по плотности размещения компонентов на плате (табл. 1) свидетельствует о том, что максимальная плотность размещения компонентов (от 6 до 12 точек на квадратный сантиметр) характерна для второго из рассмотренных технологических вариантов.

Выбор технологических вариантов монтажа компонентов при сборке электронной аппаратуры осуществляется с учетом вида производства, объемов выпуска продукции, номенклатуры и типа компонентов, особенностей конструкции печатных плат, а также себестоимости изделий. При этом следует учесть, что цена компонентов для поверхностного монтажа не выше, а в ряде случаев ниже стоимости компонентов для монтажа в отверстия.

В настоящее время на предприятиях, выпускающих электронную аппаратуру, намечился и реализуется поэтапный переход от монтажа в отверстия к поверхностному монтажу [3]. Продолжительность этапов определяется готовностью предприятий к переходу к современным электронным компонентам, конструктивным и технологическим решениям при разработке и выпуске новых изделий. Как видно из **табл. 1 и 2**, различные технологические схемы поверхностного монтажа и приведенные для примера перечни комплектов оборудования различной производительности могут быть использованы при подготовке печатных плат, установке компонентов и пайке.

Говоря об оборудовании для поверхностного монтажа компонентов на печатные платы согласно рассмотренных технологических

схем, следует отметить, что его рынок обширен. Указанное обстоятельство позволяет сделать выбор, начиная от простых паяльных станций, например, фирмы PACE (США), предназначенных для ручного монтажа компонентов в экспериментальном и опытно-производстве, до автоматизированных комплектов оборудования и высокопроизводительных линий, например, фирмы Assembleon (Philips) для серийных и крупносерийных производств [4].

Основными критериями выбора состава и вида оборудования являются:

1. Конструктивные особенности собираемых печатных узлов, определяемые номенклатурой, видом и количеством компонентов, размерами печатных плат, технологической схемой монтажа
2. Производительность, требуемая для производства изделий в необходимых объемах
3. Используемая производственная площадь
4. Стоимость оборудования

НПФ "Остек" (г. Киев, тел. 537-40-28, E-mail: info@ostec-smt.kiev.ua) располагает широкой номенклатурой оборудования и материалов для поверхностного монтажа компонентов, а также проводит обучение специалистов по технологии и эксплуатации оборудования для поверхностного монтажа.

Таким образом, правильный выбор технологической схемы монтажа и оборудования (с учетом конструктивных особенностей печатных узлов, требуемой производительности оборудования) обеспечит переход к самой современной технологии поверхностного монтажа компонентов при разработке и производстве электронной аппаратуры.

Литература

1. Грачев А., Мельник А., Панов Л. Поверхностный монтаж при конструировании и производстве электронной аппаратуры. - Одесса: ЦНТЭПН ОНЮА, 2003.
2. Грачев А. Поверхностный монтаж электронных компонентов: особенности использования // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. - Одесса: АО "Нептун", 2003, №1.
3. Грачев А. Особенности внедрения поверхностного монтажа компонентов при сборке электронной аппаратуры. Труды четвертой международной научно-практической конференции "Современные информационные и электронные технологии". - Одесса, 2003. - 19-23 мая.
4. OSTEC. Поверхностный монтаж. Оборудование технологическое. Каталог, 2004.

Осциллографы фирмы TEKTRONIX (США)

TDS3054b

4 канала, 500 МГц, цифровой запоминающий, DPO, большой цветной ЖКИ, частота дискретизации 5 ГГц, длина записи 10 тыс. точек/канал, расширенный набор синхронизации (в т.ч. по видео-сигналу), детектирование аномалий сигнала, БПФ, автоматические и курсорные измерения, FDD 3,5", выход для принтера и Ethernet, вход внеш. синхронизации, небольшой, легкий. Опции: расширенная видеосинхронизация, цифровое видео, телекоммуникационный модуль, подключение к ПК (RS-232, GPIB, выход VGA), питание от аккумулятора.

TDS3034b

4 канала, 300 МГц, цифровой запоминающий, DPO, большой цветной ЖКИ, частота дискретизации 2,5 ГГц, длина записи 10 тыс. точек/канал, расширенный набор синхронизации (в т.ч. по видео-сигналу), детектирование аномалий сигнала, БПФ, автоматические и курсорные измерения, FDD 3,5", выход для принтера и Ethernet, вход внеш. синхронизации, небольшой, легкий. Опции: расширенная видеосинхронизация, цифровое видео, телекоммуникационный модуль, подключение к ПК (RS-232, GPIB, выход VGA), питание от аккумулятора.

TDS3014b

4 канала, 100 МГц, цифровой запоминающий, DPO, большой цветной ЖКИ, частота дискретизации 1,25 ГГц, длина записи 10 тыс. точек/канал, расширенный набор синхронизации (в т.ч. по видео-сигналу), детектирование аномалий сигнала, БПФ, автоматические и курсорные измерения, FDD 3,5", выход для принтера и Ethernet, вход внеш. синхронизации, небольшой, легкий. Опции: расширенная видеосинхронизация, цифровое видео, телекоммуникационный модуль, подключение к ПК (RS-232, GPIB, выход VGA), питание от аккумулятора.

TDS3052b

2 канала, 500 МГц, цифровой запоминающий, DPO, большой цветной ЖКИ, частота дискретизации 5 ГГц, длина записи 10 тыс. точек/канал, расширенный набор синхронизации (в т.ч. по видео-сигналу), детектирование аномалий сигнала, БПФ, автоматические и курсорные измерения, FDD 3,5", выход для принтера и Ethernet, вход внеш. синхронизации, небольшой, легкий. Опции: расширенная видеосинхронизация, цифровое видео, телекоммуникационный модуль, подключение к ПК (RS-232, GPIB, выход VGA), питание от аккумулятора.

TDS3032b

2 канала, 300 МГц, цифровой запоминающий, DPO, большой цветной ЖКИ, частота дискретизации 2,5 ГГц, длина записи 10 тыс. точек/канал, расширенный набор синхронизации (в т.ч. по видео-сигналу), детектирование аномалий сигнала, БПФ, автоматические и курсорные измерения, FDD 3,5", выход для принтера и Ethernet, вход внеш. синхронизации, небольшой, легкий. Опции: расширенная видеосинхронизация, цифровое видео, телекоммуникационный модуль, подключение к ПК (RS-232, GPIB, выход VGA), питание от аккумулятора.

TDS3012b

2 канала, 100 МГц, цифровой запоминающий, DPO, большой цветной ЖКИ, частота дискретизации 1,25 ГГц, длина записи 10 тыс. точек/канал, расширенный набор синхронизации (в т.ч. по видео-сигналу), детектирование аномалий сигнала, БПФ, автоматические и курсорные измерения, FDD 3,5", выход для принтера и Ethernet, вход внеш. синхронизации, небольшой, легкий. Опции: расширенная видеосинхронизация, цифровое видео, телекоммуникационный модуль, подключение к ПК (RS-232, GPIB, выход VGA), питание от аккумулятора.

TDS1002

60 МГц, 2 канала, дискретизация 1 ГГц, монохромный ЖКИ, память 2,5 Кб/канал, вертикальное разрешение 8 бит, развертка по горизонтали 2 мВ...5 В/дел., по горизонтали 5 нс...50 с/дел., БПФ, 11 автоизмерений, видеосинхронизация с выбором строки, синхронизация по длительности импульса.

TDS1012

100 МГц, 2 канала, дискретизация 1 ГГц, монохромный ЖКИ, память 2,5 Кб/канал, вертикальное разрешение 8 бит, развертка по вертикали 2 мВ...5 В/дел., по горизонтали 5 нс...50 с/дел., БПФ, 11 автоизмерений, видеосинхронизация с выбором строки, синхронизация по длительности импульса.

TDS2002

60 МГц, 2 канала, дискретизация 1 ГГц, цветной ЖКИ, память 2,5 Кб/канал, вертикальное разрешение 8 бит, развертка по горизонтали 2 мВ...5 В/дел., по вертикали 5 нс...50 с/дел., БПФ, 11 автоизмерений, видеосинхронизация с выбором строки, синхронизация по длительности импульса.

TDS2012

100 МГц, 2 канала, дискретизация 1 ГГц, цветной ЖКИ, память 2,5 Кб/канал, вертикальное разрешение 8 бит, развертка по вертикали 2 мВ...5 В/дел., по горизонтали 5 нс...50 с/дел., БПФ, 11 автоизмерений, видеосинхронизация с выбором строки, синхронизация по длительности импульса.

TDS2014

100 МГц, 4 канала, дискретизация 1 ГГц, цветной ЖКИ, память 2,5 Кб/канал, вертикальное разрешение 8 бит, развертка по вертикали 2 мВ...5 В/дел., по горизонтали 5 нс...50 с/дел., БПФ, 11 автоизмерений, видеосинхронизация с выбором строки, синхронизация по длительности импульса.

TDS2022

200 МГц, 2 канала, дискретизация 2 ГГц, цветной ЖКИ, память 2,5 Кб/канал, вертикальное разрешение 8 бит, развертка по вертикали 2 мВ...5 В/дел., по горизонтали 2,5 нс...50 с/дел., БПФ, 11 автоизмерений, видеосинхронизация с выбором строки, синхронизация по длительности импульса.

TDS2024

200 МГц, 4 канала, дискретизация 2 ГГц, цветной ЖКИ, память 2,5 Кб/канал, вертикальное разрешение 8 бит, развертка по вертикали 2 мВ...5 В/дел., по горизонтали 2,5 нс...50 с/дел., БПФ, 11 автоизмерений, видеосинхронизация с выбором строки, синхронизация по длительности импульса.

TDS-694C

3 ГГц, 4 канала - 50 Ом, частота дискретизации 10 ГГц, цветной ЖКИ, длительность записи 30 Кб/канал (120К - опция). Чувствительность 10 мВ...1 В/дел. Время развертки 100 пс...10 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит, погрешность 1%. Максимальное входное напряжение - 5 В (rms). 10 видов синхронизации. Синхронизация с логическими анализаторами серии TLA700.

TDS7054

500 МГц, 4 канала (1 МОм/50 Ом), частота дискретизации до 5 ГГц, DPO/DPX более 200000 осциллограмм в секунду, Windows-архитектура (встроенный ПК - Celeron, 500 МГц, 128 М, FDD, HDD, CD-ROM, 10" сенсорный цв. ЖКИ), длина записи 400 Кб...16 Мб. Развертка по вертикали 1 мВ...10 В/дел. Развертка по горизонтали 200 пс/дел....40 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит (в режиме усреднения 11 бит). Погрешность 1%. 11 типов синхронизации. Фильтры по входам и синхронизации. Пикдетектор 1 нс. Входные порты: GPIB, LAN 10/100 Base-T, Centronics, USB, RS-232, VGA, Audio.

TDS7104

1 ГГц, 4 канала (1 МОм/ 50 Ом), частота дискретизации до 10 ГГц, DPO/DPX более 200000 осциллограмм в секунду, Windows-архитектура (встроенный ПК - Celeron, 500 МГц, 128 М, FDD, HDD, CD-ROM, 10" сенсорный цв. ЖКИ), длина записи 400 Кб...16 Мб. Развертка по вертикали 1 мВ...10 В/дел. Развертка по горизонтали 200 пс/дел....40 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит (в режиме усреднения 11 бит). Погрешность 1%. 11 типов синхронизации. Фильтры по входам и синхронизации. Пикдетектор 1 нс. Входные порты: GPIB, LAN 10/100 Base-T, Centronics, USB, RS-232, VGA, Audio.

TDS7154

1,5 ГГц, 4 канала (50 Ом), частота дискретизации до 20 ГГц,

DPO/DPX более 400000 осциллограмм в секунду, Windows-архитектура (встроенный ПК - 128 М, FDD, HDD, CD-ROM, 10" сенсорный цв. ЖКИ), длина записи 400 Кб...32 Мб. Развертка по вертикали 2 мВ...1 В/дел. Развертка по горизонтали 50 пс/дел...10 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит (в режиме усреднения 11 бит). 11 типов синхронизации. Фильтры по входам и синхронизации. Пикдетектор 1 нс. Выходные порты: GPIB, LAN 10/100 Base-T, Centronics, USB, RS-232, VGA, Audio.

TDS7254

2,5 ГГц, 4 канала (50 Ом), частота дискретизации до 20 ГГц, DPO/DPX более 400000 осциллограмм в секунду, Windows-архитектура (встроенный ПК - 128 М, FDD, HDD, CD-ROM, 10" сенсорный цв. ЖКИ), длина записи 400 Кб...32 Мб. Развертка по вертикали 2 мВ...1 В/дел. Развертка по горизонтали 50 пс/дел...10 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит (в режиме усреднения 11 бит). 11 типов синхронизации. Фильтры по входам и синхронизации. Пикдетектор 1 нс. Выходные порты: GPIB, LAN 10/100 Base-T, Centronics, USB, RS-232, VGA, Audio.

TDS7404

4 ГГц, 4 канала (50 Ом), частота дискретизации до 20 ГГц, DPO/DPX более 400000 осциллограмм в секунду, Windows-архитектура (встроенный ПК, 128 М, FDD, HDD, CD-ROM, 10" сенсорный цв. ЖКИ), длина записи 400 Кб...32 Мб. Развертка по вертикали 2 мВ...1 В/дел. Развертка по горизонтали 50 пс/дел...10 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит (в режиме усреднения 11 бит). 11 типов синхронизации. Фильтры по входам и синхронизации. Пикдетектор 400 пс. Выходные порты: GPIB, LAN 10/100 Base-T, Centronics, USB, RS-232, VGA, Audio.

TDS5104

1 ГГц, 4 канала (1 МОм/50 Ом), частота дискретизации до 5 ГГц, DPO/DPX до 100000 осциллограмм в секунду, Windows-архитектура, большой цв. ЖКИ, длина записи 400 Кб...8 Мб. Развертка по вертикали 1 мВ...10 В/дел. Развертка по горизонтали 200 пс/дел...40 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит (в режиме усреднения 11 бит). Погрешность 1,5%. 13 типов синхронизации, Фильтры по входам и синхронизации. Пикдетектор 1 нс. GPIB, USB, Centronics, RS-232, VGA-out. Опции: встроенный принтер, CD-RW.

TDS5054

500 МГц, 4 канала (1 МОм/50 Ом), частота дискретизации до 5 ГГц, DPO/DPX до 100000 осциллограмм в секунду, Windows-архитектура, большой цв. ЖКИ, длина записи 400 Кб...8 Мб. Развертка по вертикали 1 мВ...10 В/дел. Развертка по горизонтали 200 пс/дел...40 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит (в режиме усреднения 11 бит). Погрешность 1,5%. 13 типов синхронизации. Фильтры по входам и синхронизации. Пикдетектор 1 нс. GPIB, Centronics, RS-232, VGA-out. Опции: встроенный принтер, CD-RW.

TDS5052

500 МГц, 2 канала (1 МОм/50 Ом), частота дискретизации до 5 ГГц, DPO/DPX до 100000 осциллограмм в секунду, Windows-архитектура, большой цв. ЖКИ, длина записи 400 Кб...8 Мб. Развертка по вертикали 1 мВ...10 В/дел. Развертка по горизонтали 200 пс/дел...40 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит (в режиме усреднения 11 бит). Погрешность 1,5%. 13 типов синхронизации. Фильтры по входам и синхронизации. Пикдетектор 1 нс. GPIB, Centronics, RS-232, VGA-out. Опции: встроенный принтер, CD-RW.

TDS-784D

1 ГГц, 4 канала, частота дискретизации 4 ГГц, цветной ЖКИ-DPX (до 200000 осц./с), длительность записи 50 Кб/канал - до 8 Мб (опция), сегментируемая память. Чувствительность 1 мВ...10 В/дел. Время развертки 200 пс...10 мс/дел. Вертикальное разрешение 8 бит. Погрешность 1%. Максимальное входное напряжение (1 МОм) 300 В. Возможность ограничения полосы до 20 или 250 МГц. Пиковый детектор 1 нс.

THS-720A

100 МГц, 2 канала, частота дискретизации 500 МГц. Память на 10 файлов (форм сигнала). ЖКИ, длительность записи 2,5 Кб/канал. Чувствительность 5 мВ...50 В/дел. Развертка 5 нс...50 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит. Погрешность 2%. Максимальное входное напряжение (1 МОм) 300 В RMS. Курсорные измерения. 11 видов синхронизации.

THS-720P

100 МГц, 2 канала, частота дискретизации 500 МГц. Память на 10 файлов (форм сигнала). ЖКИ, длительность записи 2,5 Кб/канал. Чувствительность 5 мВ...50 В/дел. Время развертки 5 нс...50 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит. Погрешность 2%. Максимальное входное напряжение (1 МОм) 300 В RMS. Курсорные измерения. 11 видов синхронизации.

THS730A

200 МГц, 2 канала, частота дискретизации 1 ГГц. Память на 10 файлов (форм сигнала). ЖКИ, длительность записи 2,5 Кб/канал. Чувствительность 5 мВ...50 В/дел. Время развертки 2 нс...50 с/дел. Вертикальное разрешение 8 бит. Погрешность 2%. Максимальное входное напряжение (1 МОм) 300 В RMS. Курсорные измерения. 11 видов синхронизации.

TDS800

50 ГГц модульный цифровой сэмплирующий, до вх. 8 каналов (электрических и оптических сменных модулей), длина записи до 4000 точек, развертка по горизонтали 0,5 пс/дел...5мс/дел., сенсорный цв. 10" ЖКИ (640x480).

НОВОСТИ
«KHALUS – Electronics»

Шаговые двигатели FLM-Motor



Компания FLM-Motor представила шаговые двигатели диаметром 57мм и 66мм. Преимуществом двигателей FLM-Motor является полная совместимость со стандартными двигателями выпускавшихся в бывшем СССР. Характеристики серии FL57ST: габариты 57*57мм, крутящий момент от 2,5 до 19н*см. Характеристики FL66ST габариты 66*66мм, крутящий момент от 13 до 153н*см. Общие параметры двигателей: шаг вращения 0,36, 0,72, 0,9 или 1,8град, рабочее напряжение от 1,6В до 12В, диапазон рабочих температур окружающей среды -20...+50С.

Кварцевый генератор фирмы CHAMELEON с произвольной частотой за 1 день!



Фирма "KHALUS-Electronics" анонсирует возможность предоставлять кварцевый генератор на любую частоту в диапазоне 1...133МГц за один день. Это стало возможным благодаря технологии программирования генератора на любую частоту.

Корпус: DIL14, DIL8 метал. или SMD керамический, Стабильность: +/-100ppm, +/-50ppm, +/-25ppm; на диапазон температур 0...+70С, -20...+70С, -40...+85С; Фазовое дрожание (jitter): 30...50пикосекунд; питание: 5V или 3,3V; Режимы: "выключение" или "третье состояние"; Выход: CMOS или TTL.



Мини АС/DC преобразователи



Фирма Bias представила миниатюрные AC/DC преобразователи из сетевого напряжения 220V в постоянное напряжение 5 или 12V. Серия модулей BPS... мощностью 0,25W или 0,5W выпускаются в корпусе для монтажа на плату с габаритами

2x3x3см. Серия BPI... 2W, 3W, 4W. Изоляция 3kV. Предназначены для использования в качестве импульсного источника питания различных устройств с питанием от сети переменного напряжения -85...+265VAC. Стоимость: 10...30\$

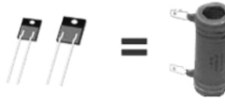
НЮКИ в Украине



Компания "KHALUS-Electronics" получила статус авторизованного представителя фирмы НИОКИ в Украине. Фирма Хиоки особенно известна своими анализаторами электроэнергии и многоканальными

осциллографами-регистраторами, которые позволяют решать множество задач по обеспечению безопасности и энергосбережению как энергоснабжающих компаний, так и эксплуатационных предприятий.

ПЭВ, ПЭВР и другие мощные резисторы вымрут как динозавры.



Специалисты "KHALUS-Electronics" предлагают всем потребителям мощных резисторов перейти на новую разработку

компании RCD: резисторы HDP247 в корпусе TO-247, (подобно транзистору) способны работать нагрузкой в 100Вт, резисторы HDP220 - корпус TO-220 - 50Вт. Достаточно прикрутить корпус резистора винтом к соответствующей теплоотводящей поверхности. Характеристики: 0,05 Ом...10кОм, 1%, 5%, 300-350V. (также возможны 1kV, 0,1%)

Более подробная информация размещена в интернете: www.KHALUS.com.ua



Тел: +38 (044) 4909259, Факс: +38 (044) 4909258
sales@khalus.com.ua Адрес: а/я 260, Киев, 03141

Развитие цифровой техники привело к появлению микроконтроллеров, которые нуждаются в программировании. Системный программатор - это специальный прибор, позволяющий оттранслированную программу занести непосредственно в память микроконтроллера, т.е. "оживить" Ваши конструкции. В статье автор делится опытом сборки данного устройства.

Системный программатор Atmel STK200/STK300

К. Герасименко, г. Киев

Предлагаемое устройство (см. **рисунок**) позволяет программировать микроконтроллеры семейства AVR (AT90), некоторые из 89-й серии и другие устройства, поддерживающие программирование по интерфейсу SPI (это может быть, к примеру, флэш-память). Пожалуй, наибольшим достоинством системного программатора является программирование в режиме ISP (in-circuit serial programming - последовательное программирование в схеме). На плату устройства устанавливаются разъем, к которому впоследствии подключают системный программатор. По окончании процесса программирования снимается сигнал сброса, и процессор начинает выполнять зашитую в него программу. Это позволяет не вынимать разъем системного программатора из платы программируемого устройства. После программирования управляющая

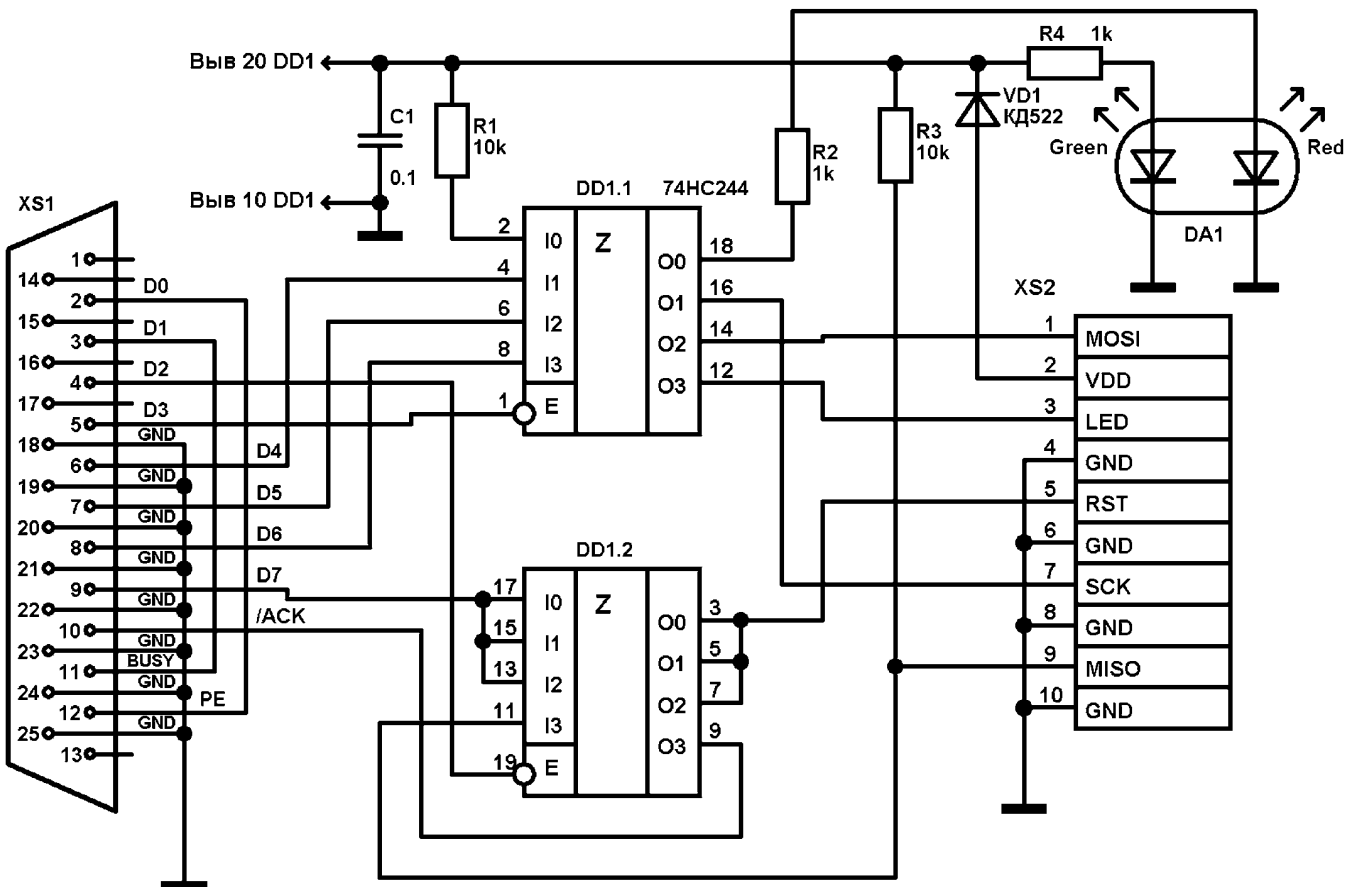
программа переводит выводы системного программатора в высокоимпедансное состояние (Z-состояние). При отладке различных устройств необходимость загружать оттранслированную программу возникает почти через каждые 5 мин. Одним словом, ISP режим очень подходящий. Недостатком такого системного программатора является влияние паразитных емкостей между проводами шлейфа от системного программатора до платы программируемого устройства. С этим необходимо бороться конструктивным способом.

"Сердцем" устройства является микросхема DD1, состоящая из восьми буферных каскадов с возможностью установки их выходов в высокоимпедансное состояние. По умолчанию, при поданном напряжении питания, выходы микросхемы установлены в Z-состояние. В данной

конструкции введена существенная доработка - светодиодная индикация работы устройства. Свечение светодиода зеленым цветом сигнализирует о нормальной работе устройства.

При запуске программы управления системного программатора происходит тестирование на наличие адаптера. При наличии перемычек на разъеме XS1, между выводами D0 - PE и D1 - BUSY, определяется соответственно устройство STK200 или STK300.

При загрузке оттранслированной программы в микроконтроллер устанавливается лог."0" на выводах D3 и D2, что приводит к переводу выводов микросхемы в состояние, установленное на входах. Микроконтроллер переходит в режим программирования (RST='0'), и программа загружается. Свечение светодиода красным цветом сигнализирует о нормальной



ной загрузке оттранслированной программы. Следует отметить, что надо позаботиться о нормальной работе сигнала RST, чтобы не было конфликтов со схемой обвязки микроконтроллера.

Для возможности программирования нужные выводы подчиненного микроконтроллера должны быть освобождены подчиненным устройством по требованию. Ниже описывается детально каждый вывод, используемый при программировании.

GND. Системному программатору и программируемому устройству необходимо работать с одинаковым опорным напряжением. Это достигается соединением "земли" программируемого устройства с "землей" программатора. Никакие специальные требования к этому выводу не предъявляются.

RESET. Подчиненный микроконтроллер войдет в последовательный режим программирования, только когда его линия сброса в активном состоянии (низкий уровень). При стирании чипа линия сброса должна быть переключена в конце цикла стирания. Для упрощения этой операции рекомендуется, чтобы сброс программируемого устройства контролировался внутрисистемным программатором.

Сразу же после активизации RESET внутрисистемный программатор начнет обмениваться по трем предназначенным для SPI проводам: SCK, MISO и MOSI. Чтобы избежать конфликта выходов, активный RESET должен немедленно отключить любой чип, управляющий этими линиями в программируемом устройстве. Обратите внимание, что микроконтроллер автоматически устанавливает все эти I/O-выводы как входы с отключенными подтягивающими резисторами, когда RESET активен. Чтобы избежать проблем, внутрисистемный программатор должен быть способен удерживать полный сброс программируемого устройства в течение цикла программирования. Программируемое устройство никогда не должно пытаться управлять тремя SPI-линиями, пока сброс активен. Если использование системного программатора для контроля сброса программируемого устройства невозможно, сбросом можно управлять вручную. Программатор должен запросить оператора формировать сброс, когда это необходимо. Процедура будет проходить безопаснее и быстрее, если внутри системному программатору позволят считывать значение с линии сброса, чтобы проверить, что пользователь выполняет требуемые задачи. С изменением в программном обеспечении программаторы, произведенные ATMEL, могут поддерживать этот недостаток управления. Однако такой способ не рекомендуется.

SCK. При программировании в последовательном режиме внутрисистемный программатор выдает тактовый сигнал на SCK-ножке. Этот вывод всегда управляется программатором, и программируемое устройство не должно пытаться управлять этим проводом, когда сброс активен. Немедленно после того, как вывод RESET становится активным, на этом выводе программатором формируется нуль. В течение первой фазы цикла программирования предохраняйте SCK-линию от пульсаций, так как они будут причиной потери синхронизации с программатором. Когда синхронизация потеряна, единственный способ восстановить синхронизацию - это освободить линию сброса больше чем на 100 мс. Программируемый AVR MCU всегда будет устанавливать SCK-вывод как вход без "подтягивающего" резистора, всякий раз, когда RESET активен (см. также описание линии RESET). Минимальные длительности низкого и высокого уровней для последовательного входного тактового сигнала определяются как:

низкий: $>1 \text{ XTAL1}$ периода тактовой частоты;
 высокий: $>4 \text{ XTAL1}$ периода тактовой частоты.

MOSI. При программировании AVR в последовательном режиме внутрисистемный программатор выдает данные для программируемого устройства на вывод MOSI. Этот вывод всегда управляется программатором, и программируемое устройство никогда не должно пытаться управлять этим проводом, когда активен сброс программируемого устройства. Программируемый микроконтроллер всегда будет устанавливать MOSI-вывод как вход без подтягивающего сопротивления, всякий раз, когда RESET активен (см. также описание линии RESET).

MISO. Когда формируется сброс программируемого микроконтроллера, вывод MISO устанавливается как вход без подтягивающего сопротивления. Только после того, как команда "Programming Enable" ("Программирование разрешено") была правильно передана программируемому устройству, программируемый микроконтроллер устанавливает свой вывод MISO как выход. Вначале внутрисистемный программатор применяет свое подтягивающее сопротивление для удержания MISO-линии стабильной до тех пор, пока она не будет под управлением программируемого микроконтроллера.

VDD. При программировании микроконтроллера сигналы на выводах программатора должны оставаться в пределах, указанных в DC-характеристиках. Для упрощения адаптации к любому напряжению питания программируемого устройства программатор может получать необходимое питание от программируемого устройства. Это допустимо, так как внутрисистемный программатор будет потреблять очень маленькую энергию от программируемого устройства, обычно не больше 20 мА. Программатор, представленный ATMEL, работает именно в этом режиме. Как альтернатива программируемое устройство может запитываться от программатора через тот же разъем, который используется для связи. Это позволяет программируемому устройству быть запрограммированным без подключения внешнего источника питания.

Программатор поддерживает программное обеспечение:
 AVReAl, <http://www.ln.com.ua/~real/>;
 Pony Prog, <http://www.lancos.com/>;
 C CodeVisio AVR, [http://www.hpinfofotech.ro](http://www.hpinfofotech.ro;);
 фирменное AtmelSP, <http://www.atmel.com>.

На указанных сайтах можно найти соответственное программное обеспечение и почитать его описание, нюансы работы. Также рекомендую почитать erratas к программируемым контроллерам, там тоже есть нюансы, которые надо учитывать, из-за которых процессор не может не программироваться.

В моем варианте системный программатор выполнен навесным монтажом на печатной плате размерами 50x50 мм. Монтажные проводники должны быть минимальной длины. Шлейф от адаптера к LPT-разъему должен иметь в два раза больше проводов, причем их надо паять следующим образом: один провод сигнальный, второй "земляной", получается своего рода "прослойка". "Земельных" проводов не жалеть! От этого зависит устойчивая работоспособность схемы. В моем варианте шлейф имеет 20 проводов. Его длина не должна превышать 0,5 м. Отличные результаты получаются при применении в качестве шлейфа витой пары. В этом варианте можно увеличить длину шлейфа до одного метра. В системном программаторе рекомендую применить шинный формирователь 74HC244, так как он имеет наименьшую потребляемую мощность. Хотя можно применить и отечественный аналог 1564АП5, возможны варианты 555АП5 (74LS244) и 1533АП5 (74ALS244) или, при соответствующей корректировке схемы, любые другие, неинвертирующие формирователи с тремя состояниями выходов.

Правильно собранный адаптер начинает работать сразу после подключения разъема XS2 к плате программируемого устройства. Обязательно помойте плату адаптера после сборки, чтобы убрать паразитное влияние остатков флюса.

Желаю всем терпения и успехов в изучении микроконтроллеров!

Современные цифровые сигнальные процессоры

(Окончание. Начало см. в ПК 1, 2/2004)

О.Д. Мрачковский, В.Е. Бычков, г. Киев

Каждый производитель характеризует свой сигнальный процессор как самый

производительный, сверхэкономичный, малогабаритный и т.п. Следует еще раз повторить, что идеальный сигнальный процессор для одних сфер применения может оказаться совершенно непригодным для других. Поэтому каждый раз при выборе типа сигнального процессора необходимо установить те его характеристики, которые будут приниматься во внимание в первую очередь: производительность, форму представления чисел, формат данных, тактовую частоту, энергопотребление, стоимость, возможность мультипроцессорной обработки, удобство разработки прикладного программного обеспечения и т.д. Только после составления в очередной раз табеля о рангах можно приступать к поиску типа сигнального процессора для применения в разрабатываемой системе. Новый выбор может создать новые/старые проблемы: необходимость изучения архитектуры процессора, освоения новых инструкций и инструментальных средств разработки, переработки уже существующего программного обеспечения (по крайней мере на языке Ассемблер) и многое другое.

Удержать господствующие позиции на мировом рынке сигнальных процессоров можно только за счет выпуска новых высокопроизводительных и экономичных сигнальных процессоров, удовлетворяющих всевозрастающим требованиям. Это справедливо, в первую очередь, для бурно развивающихся средств телекоммуникаций. Разработка новых продуктов требует не только огромных капиталовложений, но и объединения творческих усилий ведущих специалистов разных фирм. В результате совместной работы специалистов фирм Motorola и Lucent Technologies, занимающих лидирующее положение на мировом рынке сигнальных процессоров, появилось новое высокопроизводительное DSP ядро StarCore, воплотившее в себе все достоинства архитектуры VLIW. DSP ядро StarCore реализовано в сигнальных процессорах MSC8101 и MSC8102 фирмы Motorola. 16-разрядное вычислительное ядро MSC8101 содержит четыре арифметико-логические устройства (ALU), в составе которых реализованы умножитель/накопитель (MAC) и 40-разрядное устройство сдвига. Кроме того, процессорное ядро содержит два адресных генератора. Такой мощный набор вычислительных устройств обеспечивает MSC8101 производительность 1200 MIPS при тактовой частоте процессорного ядра 300 МГц. Объем встроенной памяти MSC8101 составляет 512 Кбайт. Напряжение питания процессорного ядра 1,5 В. Производительность нового ядра MSC8102 составляет 4800 MIPS при тактовой частоте процессорного ядра 300 МГц. Такая высокая производительность достигается за счет интеграции на одном кристалле четырех независимых процессорных ядер StarCore. Высокая производительность MSC8101 и MSC8102, основанных на VLIW-архитектуре процессорного ядра, и большой объем встроенной памяти определяют основные сферы применения этих сигнальных процессоров. Это многоканальные базовые станции мобильной радиотелефонной связи, многоканальные модемы с уплотнением данных и другие устройства, в которых требуется реализация большого объема вычислений.

Лидером рынка цифровых сигнальных процессоров можно назвать фирму Texas Instruments. В настоящее время эта компания является производителем трех основных платформ.

Платформа TMS320C5000™ оптимизирована для достижения наивысшей производительности и обеспечения простоты программирования на языке высокого уровня. ЦСП C6000™ позволяют реализовать широкополосные инфраструктуры массового обслуживания, подобные беспроводным системам 3G, DSL и кобельным системам, а также другие вычислительно сложные приложения, такие как высококачественная оцифровка изображений. Новое ядро ЦСП TMS320C64x™ выводит скорости вычислений за пределы 1 ГГц.

Платформа TMS320C5000™ оптимизирована для рынка электроники широкого применения, сердцем которого являются мобильные Internet-устройства, а также для смежных областей применения. Новое поколение ЦСП TMS320C55x™ является наиболее мощным из всех существующих ЦСП этого класса. Эти процессоры полностью программно совместимы с ЦСП C54x™ - общепризнанным лидером по соотношению производительность/энергопотребление.

Платформа TMS320C2000™ обеспечивает разработку систем цифрового управления благодаря высочайшему уровню интеграции различных устройств на одном кристалле и мощными вычислительными возможностями, что позволяет беспрецедентно повысить энергетическую эффективность. Поколение ЦСП C28x™ является самым высокопроизводительным решением для задач цифрового управления. Поколение C24x™ является основой другой платформы. Эта платформа дает преимущества по энергопотреблению и возможности управления, позволяя разработчикам создавать качественные и недорогие системы управления.

Для быстрой реализации изделий на базе ЦСП семейства TMS320 поддерживается средствами разработчика eXpressDSP™. К ним относятся среда разработки Code Composer Studio™, ядро DSP/Bios™, TMS320 DSP Algorithm Standart для eXpressDSP и разнообразное модульное ПО от третьих фирм. Параллельно для модулей ЦСП предлагается широкий выбор сопутствующих ЦОС преобразователей данных и устройств управления электропитанием для того, чтобы обеспечить скорейший выход разрабатываемого изделия на рынок.

Фирма Analog Devices позднее всех вышла на рынок со своей продукцией цифровых сигнальных процессоров, но успешно конкурирует с такими известными производителями, как Motorola и Texas Instruments.

В табл.1 приведены основные характеристики 16-разрядных ЦСП ADSP.

В табл.2 приведены основные характеристики 32-разрядных ЦСП SHARC®.

ADSP-21065L SHARC® является представителем семейства SHARC® - процессором с плавающей запятой. ADSP-21065L является 32-разрядным процессором, оптимизированным для высокопроизводительных DSP-приложений. ADSP-21065L объединяет в себе ядро DSP-процессора со встроенными возможностями, включающими двухканальное СЗУПВ, host-интерфейс, контроллер ПДП, контроллер синхронного динамического ЗУПВ (SDRAM) и расширенные последовательные порты. Изготовленный по высокоскоростной КМОП-технологии, процессор ADSP-21065L обладает производительностью 60 MIPS (180 MFLOPS).

ADSP-21065L содержит 544 Кбайт встроенного СЗУПВ, организованного в два банка памяти. Банк 0 содержит 288 Кбайт (9 секций по 2Кх16-разрядов), а банк 1 содержит 256 Кбайт (8 секций по 2Кх16-разрядов). Каждый блок памяти является двухканальным для обеспечения независимого доступа в течение одного цикла ядром процессора, процессором ввода/вывода или контроллером ПДП. Двухканальная память и разделенные шины передачи данных позволяют осуществить два перемещения данных за один командный цикл. В ADSP-21065L память может быть сконфигурирована как 16 Кслов 32-разрядных данных, 34 Кслова 16-разрядных данных, 10 Кслов 48-разрядных инструкций (или 40-разрядных данных) или как комбинация различного числа Кслов 544 Кбайт памяти. Доступ к памяти можно осуществлять через 16-, 32- или 48-разрядные слова. Одной из перспективных разработок компании Analog Devices является 16-битный цифровой сигнальный процессор Blackfin™. Это первое изделие с высокопроизводительной Микро Сигнальной Архитектурой (Micro Signal Architecture), разработанное совместно с Intel Corporation. Спроектированный для применения в области телекоммуникаций и Интернета, новый Blackfin™ DSP упрощает разработку программно-аппаратных средств, обладая уникальной архитектурой и встроенными системами сопряжения с преобразователями Analog Devices. Для максимального использования возможности Динамического Управления Энергопотреблением (Dynamic Power Management) Analog Devices представляет также сопутствующую микросхему управления энергопотреблением, которая способна прецизионно менять напряжение DSP. Этот беспрецедентный уровень контроля способен уменьшить энергопотребление разработок на основе Blackfin™ DSP более чем на 60%.

Новый Blackfin™ DSP работает на частоте 300 МГц и способен производить до 600 миллионов инструкций умножения с накоплением в секунду (MMACs) при энергопотреблении менее чем 42 мВт, 0,9 В. Blackfin™ DSP обладает в четыре раза большей производительностью, чем предыдущие семейства процессоров Analog Devices. Семейство Blackfin™ DSP будет расширено изделиями с производительностью до 1 ГГц.

ADSP-21535 Blackfin™ DSP является высокоинтегрированным, высокопроизводительным решением для таких Интернет-приложений, как видеотелефония, игровые устройства, web-терминалы, NetTV и автоматические карманные устройства. Для упрощения связности системы первый Blackfin™ DSP включает в себя интерфейсы PCI-шины и USB-устройств. USB является неофициальным стандартом для соединения или стыковки портативных устройств со стационарным оборудованием. Интерфейс PCI-шины широко распространен в системах, управляемых ПЭВМ, например: оборудование телефонной системы для частного пользования (PBX telecommunication equipment), автоматизация промышленного производства, робототехника, медицинское оборудование, а также различные системы тестирования и измерения. Первый Blackfin™ DSP интегрирует 2,4 Мбайта СЗУПВ и память первого уровня, которая может быть сконфигурирована как кэш или СЗУПВ. Встроенная память минимизирует внешний доступ, который замедляет обработку и повышает энергопотребление. DSP получает данные от АЦП и передает их на ЦАП через встроенные порты с 4-проводным последовательным интерфейсом.

С помощью дополнительных медиаинструкций производительность обработки битового потока от мультимедиаустройств увеличивается почти в десять раз по сравнению с другими DSP. АЛУ способно выполнять до четырех 8-битных математических операций за один командный цикл, поэтому программное обеспечение может эффективно реализовать алгоритмы сжатия видеоизображений, анализа параметров движения видеоизображений и кодирования Хаффмана, используемые такими стандартами, как MPEG2, MPEG4 и JPEG.

ADSP-21535 Blackfin™ DSP является первым цифровым сигнальным процессором с Динамическим Управлением Энергопотреблением, позволяющим осуществлять независимую подстройку напряжения и частоты для минимизации потребляемой энергии каждой задачей обработки. Сопутствующий чип управления энергопотреблением способен управлять напряжением и зарядкой аккумуляторной батареи. Динамическое Управление Энергопотреблением уменьшает потребление с использованием упрощающего регулирования синхронизации, пяти режимов пониженного энергопотребления ядра и независимыми состояниями пониженного энергопотребления для каждого функционального блока внутри DSP, блоков памяти и периферии.

Архитектура Blackfin™ DSP оптимизирована для обработки больших по-

токов изображений, звуков, текста и данных в широком диапазоне Интернет-приложений. Три ее основных особенности - это высокая производительность при очень низком энергопотреблении; оптимизация для ускорения процесса программирования и отладки; внутренняя поддержка приложений видеообработки и беспроводной связи. Архитектура объединяет в себе двоянный MAC, 16-битный DSP с фиксированной точкой и набор инструкций микроконтроллера на одной платформе с унифицированной моделью программирования, Blackfin™ DSP поддерживается интегрированной средой разработки VisualDSP++™.

Отладочная среда VisualDSP++ позволяет достаточно просто и эффективно отлаживать системы на основе 16- и 32-разрядных сигнальных процессоров. Ключевые особенности новой отладочной среды фирмы Analog Devices приведены ниже.

Интегрированная отладочная среда VisualDSP++ - эффективное средство программиста, позволяющее достаточно просто с помощью единого интерфейса редактировать и отлаживать прикладные программы. К основным особенностям VisualDSP++ следует отнести наличие компилятора C/C++, графических средств и средств статистического профилирования программ. Ядро VisualDSP++ обеспечивает простоту масштабирования и структурирования пользовательских программ. Таким образом, пользователи VisualDSP++ получили мощный программный продукт отладки систем на основе сигнальных процессоров, позволяющий ускорить процесс разработки нового изделия и продвижения его на рынок.

Ядро VisualDSP++ (VisualDSP++ Kernel - VDK) позволяет расширить ограниченные ресурсы памяти и учесть временные задержки при программировании DSP, причем программисту ПО нет необходимости с нуля осваивать интегрированную отладочную среду. VDK имеет стандартные библиотеки и приложения, включая программный интерфейс, который упрощает включение библиотек, стандартных текстов, протоколов сетевого уровня в текст пользовательской программы.

Статистическое программирование позволяет опрашивать DSP в процессе выполнения программы. Эта уникальная особенность VisualDSP++ дает возможность соединять отдельные фрагменты программы, не нарушая режим реального времени DSP. Существенным преимуществом VisualDSP++ является то, что разработчик прикладного ПО для DSP может быстро и эффективно обнаруживать узкие места в программе. Таким образом, профайлер дает возможность разработчику сосредоточиться в первую очередь на совершенствовании программы.

Компилятор C++ в составе VisualDSP++ создан на базе расширенного варианта стандартного языка C++. Разработчик получает все преимущества мощного языка высокого уровня, что позволяет обеспечить высокое качество создаваемой прикладной программы. Встроенная в VisualDSP++ версия C++ обладает рядом преимуществ по сравнению с общеизвестной, так как она специально оптимизирована для отладки сигнальных процессоров фирмы Analog Devices.

Типы сигнальных процессоров, которые поддерживаются отладочной средой VisualDSP++. Отладочная среда VisualDSP++ поддерживает семейства Blackfin™ DSP, SHARC® DSP, TigerSHARC® DSP, ADSP-218x (с языком высокого уровня C), ADSP-219x. Операционная среда: Windows® 98, Windows NT, Windows 2000 и Windows XP.

Литература

1. Choosing a DSP Processor. - BDTI, 1996-2000 (<http://www.BDTI.com>).
2. Evaluating DSP Processor Performance. - BDTI, 1997-2000 (<http://www.BDTI.com>).
3. The Digital Signal Processor Derby. - IEEE 5PECTRUM, June 2001.
4. Currently the Latest DSP for Communication Applications. - BDTI, 2001.
5. Evaluating the Latest DSP for Communication Applications. - BDTI, 2001.
6. Особенности архитектуры сигнальных процессоров ЭКИС. - Киев: VD MAIS, 2001.
7. Производительность сигнальных процессоров ЭКИС - Киев, VD MAIS, 2001, 10.
8. Охрименко В. Как правильно выбрать сигнальный процессор.
9. Руководство по выбору сигнального процессора Texas Instruments компании Пульсар.

Таблица 1

Тип	MIPS	Длительность цикла, нс	Программная память		ОЗУ данных	Наличие Host-порта	Напряжение питания 3,3 В
			ОЗУ	ПЗУ			
ADSP-2101	10>25	40>100	2Кx24		1Кx16	Нет	Нет
ADSP-2103	20	50	2Кx24		1Кx16	Нет	Да
ADSP-2104	20	50	1/2Кx24		1/4Кx16	Нет	Нет
ADSP-2104L	13,82	72	1/2Кx24		1/4Кx16	Нет	Да
ADSP-2105	14>20	50>72	1/2Кx24		1Кx16	Нет	Нет
ADSP-2111	10>20	50>100	2Кx24		1Кx16	Да	Нет
ADSP-2115	17>25	40>60	1Кx24		1/2Кx16	Нет	Нет
ADSP-2171	26>33	30>38	2Кx24		2Кx16	Да	Нет
ADSP-2173	20	50	2Кx24		2Кx16	Да	Да
ADSP-2181	29>40	25>35	16Кx24		16Кx16	DMA	Нет
ADSP-2183	52	30>35	16Кx24		16Кx16	DMA	Да
ADSP-2184	40	25	4Кx24		4Кx16	DMA	Нет
ADSP-2184L	40	25	4Кx24		4Кx16	DMA	Да
ADSP-2185	29>33	30>35	16Кx24		16Кx16	DMA	Нет
ADSP-2185L	29>33	30>35	16Кx24		16Кx16	DMA	Да
ADSP-2185M	75	13,3	16Кx24		16Кx16	DMA	2,5/3
ADSP-2186	29>33	30>35	8Кx24		8Кx16	DMA	Нет
ADSP-2186L	29>33	30>35	8Кx24		8Кx16	DMA	Да
ADSP-2186M	75	13	8Кx24		8Кx16	DMA	Да
ADSP-2187L	40>52	19>25	32Кx24		32Кx16	DMA	Да
ADSP-2188M	75	13,3	48Кx24		56Кx16	DMA	2,5/3
ADSP-2189M	66>75	13>15	32Кx24		48Кx16	DMA	2,5/3
ADSP-2109	14>20	50>72		4Кx24	1/4Кx16	Нет	Нет
ADSP-2109L	14>20	50>72		4Кx24	1/4Кx16	Нет	Да
ADSP-2161	16,67	60		8Кx24	1/2Кx16	Нет	Нет
ADSP-2162	10,24	100		8Кx24	1/2Кx16	Нет	Да
ADSP-2163	16,67>25	40>60		4Кx24	1/2Кx16	Нет	Нет
ADSP-2164	10,24	100		4Кx24	1/2Кx16	Нет	Да
ADSP-2165	20	50	1Кx24	12Кx24	4Кx16	Да	Нет
ADSP-2166	16,67	60	1Кx24	12Кx24	4Кx16	Да	Да

Таблица 2

Тип	MIPS	Длительность цикла, нс	Тактовая частота, МГц	Программное ОЗУ	ОЗУ данных	Наличие Host-порта	Напряжение питания 3,3 В
ADSP-21020	20>33	30>50	20>33	0	0	Нет	Нет
ADSP-21060	133>160	25>30	33>40	40Кx48	64Кx32	Да	Нет
ADSP-21060C	160	25	40	40Кx48	64Кx32	Да	Да
ADSP-21060LC	160	25	40	40Кx48	64Кx32	Да	Да
ADSP-21061	133>200	20>30	33>50	10Кx48	16Кx32	Да	Нет
ADSP-21061L	166>167	22,75>25	40>44	10Кx48	16Кx32	Да	Да
ADSP-21062	133>160	25>30	33>40	20Кx48	32Кx32	Да	Нет
ADSP-21062L	133>160	25>30	33>40	10Кx48	16Кx32	Да	Да
ADSP-21065L	180	17	60	6,8Кx48	6,8Кx32	Да	Да
ADSP-21160M	600	10	100	40Кx48	64Кx32	Да	Нет
AD14060	480	25	40	160Кx48	256Кx32	Да	Нет
AD14060L	480	25	40	160Кx48	256Кx32	Да	Да
AD14160	480	25	40	160Кx48	256Кx32	Да	Нет
AD14160L	480	25	40	160Кx48	256Кx32	Да	Да

Код	Тип прибора	Произ.	Выв.	Корпус	Параметры
W0F	TSDFI205RW	Itk	WQ	SOT343	12GHz npn 5mA 4V
W1s	BF192	Sie	N	SOT23	BFQ51/BFQ76
W1s	BCR10PN	Sie	DP	SOT363	nnp/npn dig 0.1A 10k+10k
W2	TSDFI220RW	Itk	WQ	SOT343	12GHz npn 6V 20mA
W3	BZX84-C2V4	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.4V±5%
W4	BZX84-C2V7	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.7V±5%
W5	BZX84-C3V0	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.0V±5%
W6	BZX84-C3V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.3V±5%
W7	BZX84-C3V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.6V±5%
W8	BZX84-C3V9	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.9V±5%
W8	BZV49C3V9	Zet	O	SOT89	1W zener 3.9V±5%
W9	BZX84-C4V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.3V±5%
W9	BZV49C4V3	Zet	O	SOT89	1W zener 4.3V±5%
W18	BFF181TW	Itk	X		npn RF ft 7.8GHz 10V 20mA
W18	BFF181TRW	Itk	WQ		npn RF ft 7.8GHz 10V 20mA
W22	S822TW	Itk	X		npn rf ft 5.2 GHz 6V 8mA
W22	S822TRW	Itk	WQ		npn rf ft 5.2 GHz 6V 8mA
W28	BFF280TRW	Itk	WQ		npn rf ft 7 GHz 8V 10mA
W28	BFF280TW	Itk	X		npn rf ft 7 GHz 8V 10mA
W52	S852TW	Itk	X		npn rf ft 5.2 GHz 6V 8mA
W67	BFF67W	Itk	X		npn rf ft 7.5 GHz 10V 50mA
W82	BFF182TRW	Itk	WQ		npn rf ft 7.5 GHz 10V 35mA
W82	BFF182TW	Itk	X		npn rf ft 7.5 GHz 10V 35mA
W83	BFF183TRW	Itk	WQ		npn rf ft 7.4 GHz 10V 65mA
W83	BFF183T	Itk	X		npn rf ft 7.4 GHz 10V 65mA
W92	BFF92AW	Itk	X	SOT343	1W zener 4.3V±5%
WB	2SD1383K	Roh	N		npn darlington comp 2SB852K
WCs	BCR133	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 10k+10k
WCs	BCR133T	Sie	N	SC75	npn dig 50V 0.1A 10k+10k
WCs	BCR133U	Sie	N	SOT1457	npn dig 50V 0.1A 10k+10k
WCs	BCR133W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 10k+10k
WCs	BCR133S	Sie	DN	SOT363	dual BCR133
WDs	BCR141	Sie	N	SOT23	npn 50V 0.1A dig 22k+22k
WDs	BCR141T	Sie	N	SC75	npn 50V 0.1A dig 22k+22k
WDs	BCR141W	Sie	N	SOT323	npn 50V 0.1A dig 22k+22k
WDs	BCR141S	Sie	DN	SOT363	dual BCR141
WEs	BCR148	Sie	N	SOT23	npn 50V 0.1A dig 47k+47k
WEs	BCR148T	Sie	N	SC75	npn 50V 0.1A dig 47k+47k
WEs	BCR148U	Sie	N	SOT1457	npn 50V 0.1A dig 47k+47k
WEs	BCR148W	Sie	N	SOT323	npn 50V 0.1A dig 47k+47k
WEs	BCR148S	Sie	DN	SOT363	dual BCR148
WE1	BFS17W	Itk	N		npn rf ft 2.1GHz SOT-323
WE2	BFS17AW	Itk	N		npn rf ft 3.2GHz SOT-323
Wfs	BCR08PN	Sie	DP	SOT363	nnp/npn dig 0.1A 2k2+47k
Wfs	BCR112	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 4k7+47k
WF0	TSDFI205W	Itk	X	SOT343	12 GHz npn 5mA 4V
WF2	TSDFI220W	Itk	X	SOT343	12GHz npn 6V 20mA
WFE	BFF93A	Itk	X	SOT343	BFF93A (FE) in 6GHz npn
WGs	BCR116	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 4k7+47k
WGs	BCR116W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 4k7+47k
WHs	BCR108	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 2k2+47k
WHs	BCR108T	Sie	N	SC75	npn dig 50V 0.1A 2k2+47k
WHs	BCR108W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 2k2+47k
WHs	BCR108S	Sie	DN	SOT363	dual BCR108
Wls	BCR158	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 2k2+47k
Wls	BCR158T	Sie	N	SC75	npn dig 50V 0.1A 2k2+47k
Wls	BCR158W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 2k2+47k
WJs	BCR135	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 10k+47k
WJs	BCR135T	Sie	N	SC75	npn dig 50V 0.1A 10k+47k
WJs	BCR135W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 10k+47k
WJs	BCR135S	Sie	DN	SOT363	dual BCR135
Wks	BCR119	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 4k7
Wks	BCR119S	Sie	DN	SOT363	npn dig 50V 0.1A 4k7
Wks	BCR119W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 4k7
Wls	BCR146	Sie	N	SOT23	dual npn dig 50V 47k+22k
Wls	BCR146W	Sie	N	SOT323	dual npn dig 50V 47k+22k
WMs	BCR183	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 10k+10k
WMs	BCR183W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 10k+10k
WMs	BCR183T	Sie	N	SC75	npn dig 50V 10k+10k
WMs	BCR183U	Sie	N	SOT1457	npn dig 50V 10k+10k
WMs	BCR183S	Sie	DO	SOT363	dual npn dig 50V 10k+10k
WMO	BFF99RW	Itk	UQ	SOT343	rhf dg moster BF988
WNs	BCR185	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 10k+47k
WNs	BCR185U	Sie	N	SOT1457	npn dig 50V 0.1A 10k+47k
WNs	BCR185W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 10k+47k
WNs	BCR185S	Sie	DO	SOT363	dual BCR185
WOs	BCR191	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 22k+22k
WOs	BCR191W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 22k+22k
WOs	BCR191S	Sie	DO	SOT363	dual BCR191
WO	BZX284-B2V4	Phi	I	SOD110	0.4W zener 2.4V E24 ±2%
WP	BZX284-B2V7	Phi	I	SOD110	0.4W zener 2.7V E24 ±2%
WPs	BCR192	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 22k+47k
WPs	BCR192T	Sie	N	SC75	npn dig 50V 0.1A 22k+47k
WPs	BCR192W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 22k+47k
WPs	BCR22PN	Sie	DP	SOT363	nnp/npn dig 0.1A 22k+22k
WP2	BFR92A	Itk	N	SOT23	BRF90A
WQ	BZX284-B3V0	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.0V E24 ±2%
WR	MSD602R	Mot	N	SOT346	npn gp 25V 150mA
WRs	BCR198	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 47k+47k
WRs	BCR198W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 47k+47k
WRs	BCR198S	Sie	DN	SOT363	dual BCR198
WR	BZX284-B3V3	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.3V E24 ±2%
WR2	BFR93AW	Itk	N		BFR91A
WRE	BFR280TW	Itk	N		npn RF ft 7.5GHz
WRF	BFR181TW	Itk	N		npn RF ft 7.8GHz
WRG	BFR182TW	Itk	N		npn RF ft 7GHz
WRH	BFR183TW	Itk	N		npn RF ft 7.4GHz
WS	BCR169	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 4k7
WS	BCR169W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 4k7
WS	BCR169S	Sie	DO	SOT363	dual BC169
WS	BZX284-B3V6	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.6V E24 ±2%
WT	BCR166	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 4k7+47k
WT	BCR166W	Sie	N	SOT323	npn dig 50V 0.1A 4k7+47k
WT	BCR48PN	Sie	DP	SOT363	nnp/npn dig npn 2x47k npn 2k2+47k
WT	BZX284-B3V9	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.9V E24 ±2%
WU	BCR162	Sie	N	SOT23	npn dig 50V 0.1A 4k7+47k
WU	BCR162T	Sie	N	SC75	npn dig 50V 0.1A 4k7+47k
WU	BCR35PN	Sie	DP	SOT363	npn/npn dig 0.1A 10k+47k
WU	BZX284-B4V3	Phi	I	SOD110	0.4W zener 4.3V E24 ±2%
WU	MRF2947A	Mot	DG	SOT363	dual MRF941 npn RF 9GHz

СОКРАЩЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА

(Окончание. Начало см. в ПК 1-4/2003, 1, 2/2004)

В первой графе таблиц указывается тот код, который нанесен на приборе, во второй графе - полное название прибора, в третьей графе - сокращенное название фирмы-изготовителя, в 4-й - условное обозначение выводов прибора, в 5-й - тип корпуса, в 6-й - аналог прибора либо сокращенные параметры. Данные 4-6 граф нужны при одинаковых обозначениях различных приборов.

В данном выпуске приведены коды приборов, от буквы W по букву Z.

Код	Тип прибора	Произ.	Выв.	Корпус	Параметры
X (white)	BB833	Sie		SOT323	9.3-0.75pF varicap
X (yellow)	BB835	Sie		SOT323	9.1-0.6pF varicap
X1	BFT93	Sie	N	SOT23	BFQ23 BFQ75
X1p	BFT93	Phi	N	SOT23	BFQ23 BFQ75
X1	IMX1	Roh	DC		dual 2SC2412K npn
X1	BZX84-C27	Phi	C	SOT23	0.3W zener 27V±5%
X2	IMX2	Roh	DD		dual 2SC2412K npn
X2	BZX99-C13	Phi	C	SOT23	1.3V 0.3W zener ±5%
X2	BZX84-C30	Zet	C	SOT23	0.3W zener 30V±5%
X2	BZV49C30	Zet	O	SOT89	1W zener 30V±5%
X3	BZX99-C15	Phi	C	SOT23	1.5V 0.3W zener ±5%
X3	BZX84-C33	Phi	C	SOT23	0.3W zener 33V±5%
X4	BFT93R	Sie	R	SOT23R	BFQ23 BFQ75
X4	BZX84-C36	Zet	C	SOT23	0.3W zener 36V±5%
X5	BZV49C39	Zet	O	SOT89	1W zener 39V±5%
X5	MMBV409G	Mot	C	SOT23	Hyperabrupt varicap
X6	BZV49C43	Zet	O	SOT89	1W zener 43V±5%
X6	BZX84-C43	Zet	C	SOT23	0.3W zener 43V±5%
X7	BZX84-C47	Zet	C	SOT23	0.3W zener 47V±5%
XAs	BCR503	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 2k2+2k2
XA	BZX284-B7V5	Phi	I	SOD110	0.4W zener 7.5V E24 ±2%
XA	BZX99-C4V7	Phi	C	SOT23	4.7V 0.3W zener
XBs	BCR553	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 2k2+2k2
XB	BZX284-B8V2	Phi	I	SOD110	0.4W zener 8.2V E24 ±2%
XB	BZX99-C5V1	Phi	C	SOT23	5.1V 0.3W zener
XCs	BCR533	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 10k+10k
XC	BZX284-B9V1	Phi	I	SOD110	0.4W zener 9.1V E24 ±2%
XC	BZX99-C5V6	Phi	C	SOT23	5.6V 0.3W zener
XD	BCR555	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 2k2+10k
XD	BZX284-B10	Phi	I	SOD110	0.4W zener 10V E24 ±2%
XD	BZX99-C6V2	Phi	C	SOT23	6.2V 0.3W zener
XE	BZX284-B11	Phi	I	SOD110	0.4W zener 11V E24 ±2%
XE	BZX99-C6V8	Phi	C	SOT23	6.8V 0.3W zener
XFs	BCR512	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 4k7+4k7
XF	BZX284-B12	Phi	I	SOD110	0.4W zener 12V E24 ±2%
XGs	BCR523	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 1k0+10k
XG	BZX284-B13	Phi	I	SOD110	0.4W zener 13V E24 ±2% S
XHs	BCR573	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 1k0+10k
XH	BZX284-B15	Phi	I	SOD110	0.4W zener 15V E24 ±2%
XH	MMSD701	Mot	I	SOD123	MMBD701
XI	BZX284-B16	Phi	I	SOD110	0.4W zener 16V E24 ±2%
XJ	BZX284-B18	Phi	I	SOD110	0.4W zener 18V E24 ±2%
XKs	BCR519	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A R1 4k7
XK	BZX284-B20	Phi	I	SOD110	0.4W zener 20V E24 ±2%
XLs	BCR569	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A R1 4k7
XL	BZX284-B22	Phi	I	SOD110	0.4W zener 22V E24 ±2%
XL	BZX99-C2V4	Phi	C	SOT23	2.4V 0.3W zener
XMs	BCR583	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 10k+10k
XM	BZX284-B24	Phi	I	SOD110	0.4W zener 24V E24 ±2%
XM	BZX99-C2V7	Phi	C	SOT23	2.7V 0.3W zener
XN	BZX284-B27	Phi	I	SOD110	0.4W zener 27V E24 ±2%
XN	BZX99-C3V0	Phi	C	SOT23	3.0V 0.3W zener
XO	BZX284-B30	Phi	I	SOD110	0.4W zener 30V E24 ±2%
XP	MMBD3000	Mot	C	SOT346	Si diode 30V 0.2A
XP	BZX284-B33	Phi	I	SOD110	0.4W zener 33V E24 ±2%
XP	BZX99-C3V3	Phi	C	SOT23	3.3V 0.3W zener
XQ	MMBD3005	Mot	A	SOT346	dual cc MMBD3000
XQ	BZX284-B36	Phi	I	SOD110	0.4W zener 36V E24 ±2%
XQ	2PD602AQ	Phi	N	SOT346	gp npn hfe 85-170
XR	BZX284-B39	Phi	I	SOD110	0.4W zener 39V E24 ±2%
XR	BZX99-C3V6	Phi	C	SOT23	3.6V 0.3W zener
XR	MRF2947RA	Mot	DH	SOT363	dual MRF941 npn RF 9GHz
XR	2PD602AR	Phi	N	SOT346	gp npn hfe 120-240
Xs	MMBD3010	Mot	B	SOT346	dual cc MMBD3000
Xs	BZX284-B43	Phi	I	SOD110	0.4W zener 43V E24 ±2%
Xs	BZX99-C3V9	Phi	C	SOT23	3.9V 0.3W zener
Xs	2PD602AS	Phi	N	SOT346	gp npn hfe 170-340
XT	BZX284-B47	Phi	I	SOD110	0.4W zener 47V E24 ±2%
XT	MMSD301	Mot	I	SOD123	MBD301
XT	BZX99-C4V3	Phi	C	SOT23	4.3V 0.3W zener
XU	BZX284-B51	Phi	I	SOD110	0.4W zener 51V E24 ±2%
XUs	MRF2947RA	Mot	DH	SOT363	dual MRF941 npn RF 9GHz
XUs	BCR562	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 4k7+4k7
XU	BZX99-C7V5	Phi	C	SOT23	7.5V 0.3W zener
XV	BZX284-B56	Phi	I	SOD110	0.4W zener 56V E24 ±2%
XVs	BCR521	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 1k0+1k0
XV	BZX99-C8V2	Phi	C	SOT23	8.2V 0.3W zener
XW	BZX284-B62	Phi	I	SOD110	0.4W zener 62V E24 ±2%
XW	BCR505	Sie	N	SOT23	npn dtr 50V 0.5A 2k2+10k
XW	BZX99-C9V1	Phi	C	SOT23	9.1V 0.3W zener
XX	BZX284-B68	Phi	I	SOD110	0.4W zener 68V E24 ±2%
XX	BZX99-C10	Phi	C	SOT23	10V 0.3W zener
XX					

Код	Тип прибора	Проз.	Выв.	Корпус	Параметры
Y0s	CGY121B	Sie			GaAs MMIC
Y1	BZX84-C11	Phi	C	SOT23	0.3W zener 11V±5%
Y1p	BZX84-C11	Phi	C	SOT23	0.3W zener 11V±5%
Y1	BZV49C11	Zet	O	SOT89	1W zener 11V ±5%
Y2	CLY2	Sie	DR	MW6	3GHz GaAsfet 0.25W 3GHz
Y2	BZX84-C12	Phi	C	SOT23	0.3W zener 12V±5%
Y3	BZX84-C13	Phi	C	SOT23	0.3W zener 13V±5%
Y4	BZX84-C15	Phi	C	SOT23	0.3W zener 15V±5%
Y4	BZV49C15	Zet	O	SOT89	1W zener 15V ±5%
Y5s	CGY59	Sie	DS	SOT363	GaAs 0.9/1.8GHz preamp
Y5	BZX84-C16	Phi	C	SOT23	0.3W zener 16V±5%
Y5	BZV49C16	Zet	O	SOT89	1W zener 16V ±5%
Y6s	CGY62	Sie	DS	MW6	GaAs MMIC
Y6	BZX84-C18	Phi	C	SOT23	0.3W zener 18V±5%
Y7	CGY60	Sie	DS	MW6	GaAs preamp MMIC 1.8GHz
Y7	BZX84-C20	Phi	C	SOT23	0.3W zener 20V±5%
Y8	CGY120	Sie		MW6	GaAs MMIC
Y8	BZX84-C22	Phi	C	SOT23	0.3W zener 22V±5%
Y8	BZV49C22	Zet	O	SOT89	1W zener 22V ±5%
Y9s	CGY121A	Sie		MW6	GaAs MMIC
Y9	BZX84-C24	Phi	C	SOT23	0.3W zener 24V±5%
Y9	BZV49C24	Zet	O	SOT89	1W zener 24V ±5%
Y10	BZX84-C27	Phi	C	SOT23	0.3W zener 27V±5%
Y11	BZX84-C30	Phi	C	SOT23	0.3W zener 30V±5%
Y12	BZX84-C33	Phi	C	SOT23	0.3W zener 33V±5%
Y13	BZX84-C36	Phi	C	SOT23	0.3W zener 36V±5%
Y14	BZX84-C39	Phi	C	SOT23	0.3W zener 39V±5%
Y15	BZX84-C42	Phi	C	SOT23	0.3W zener 42V±5%
Y16	BZX84-C47	Phi	C	SOT23	0.3W zener 47V±5%
Y17	BZX84-C51	Phi	C	SOT23	0.3W zener 51V±5%
Y18	BZX84-C56	Phi	C	SOT23	0.3W zener 56V±5%
Y19	BZX84-C62	Phi	C	SOT23	0.3W zener 62V±5%
Y20	BZX84-C68	Phi	C	SOT23	0.3W zener 68V±5%
Y21	BZX84-C75	Phi	C	SOT23	0.3W zener 75V±5%
Y36	BZX84-C13v6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 13.6V±5%
Y50	BZX84-A2V4	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.4V ±1%
Y51	BZX84-A2V4	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.7V ±1%
Y52	BZX84-A3V0	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.0V ±1%
Y53	BZX84-A3V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.3V ±1%
Y54	BZX84-A3V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.6V ±1%
Y55	BZX84-A3V9	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.9V ±1%
Y56	BZX84-A4V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.3V ±1%
Y57	BZX84-A4V7	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.7V ±1%
Y58	BZX84-A5V1	Phi	C	SOT23	0.3W zener 5.1V ±1%
Y59	BZX84-A5V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 5.6V ±1%
Y60	BZX84-A6V2	Phi	C	SOT23	0.3W zener 6.2V ±1%
Y61	BZX84-A6V8	Phi	C	SOT23	0.3W zener 6.8V ±1%
Y62	BZX84-A7V5	Phi	C	SOT23	0.3W zener 7.5V ±1%
Y63	BZX84-A8V2	Phi	C	SOT23	0.3W zener 8.2V ±1%
Y64	BZX84-A9V1	Phi	C	SOT23	0.3W zener 9.1V ±1%
Y65	BZX84-A10	Phi	C	SOT23	0.3W zener 10V ±1%
Y66	BZX84-A11	Phi	C	SOT23	0.3W zener 11V ±1%
Y67	BZX84-A12	Phi	C	SOT23	0.3W zener 12V ±1%
Y68	BZX84-A13	Phi	C	SOT23	0.3W zener 13V ±1%
Y69	BZX84-A15	Phi	C	SOT23	0.3W zener 15V ±1%
Y70	BZX84-A16	Phi	C	SOT23	0.3W zener 16V ±1%
Y71	BZX84-A18	Phi	C	SOT23	0.3W zener 18V ±1%
Y72	BZX84-A20	Phi	C	SOT23	0.3W zener 20V ±1%
Y73	BZX84-A22	Phi	C	SOT23	0.3W zener 22V ±1%
Y74	BZX84-A24	Phi	C	SOT23	0.3W zener 24V ±1%
Y75	BZX84-A27	Phi	C	SOT23	0.3W zener 27V ±1%
Y76	BZX84-A30	Phi	C	SOT23	0.3W zener 30V ±1%
Y77	BZX84-A33	Phi	C	SOT23	0.3W zener 33V ±1%
Y78	BZX84-A36	Phi	C	SOT23	0.3W zener 36V ±1%
Y79	BZX84-A39	Phi	C	SOT23	0.3W zener 39V ±1%
Y80	BZX84-A43	Phi	C	SOT23	0.3W zener 43V ±1%
Y81	BZX84-A47	Phi	C	SOT23	0.3W zener 47V ±1%
Y82	BZX84-A51	Phi	C	SOT23	0.3W zener 51V ±1%
Y83	BZX84-A56	Phi	C	SOT23	0.3W zener 56V ±1%
Y84	BZX84-A62	Phi	C	SOT23	0.3W zener 62V ±1%
Y85	BZX84-A68	Phi	C	SOT23	0.3W zener 68V ±1%
Y86	BZX84-A75	Phi	C	SOT23	0.3W zener 75V ±1%
Y8s	BSS84	Int	M	SOT23	p-nh mosfet 50V 0.13A
YO	BZX284-C2V4	Phi	I	SOD110	0.4W zener 2.4V E12 ±5%
YP	BZX284-C2V7	Phi	I	SOD110	0.4W zener 2.7V E12 ±5%
YQ	BZX284-C3V0	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.0V E12 ±5%
YR	MSD601R	Mot	N	SOT346	npn gp 25V
YR	BZX284-C3V3	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.3V E12 ±5%
YS	MSD601S	Mot	N	SOT346	npn gp 25V
Ys	BZX284-C3V6	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.6V E12 ±5%
Yt	BZX284-C3V9	Phi	I	SOD110	0.4W zener 3.9V E12 ±5%
YU	BZX284-C4V3	Phi	I	SOD110	0.4W zener 4.3V E12 ±5%
YV	BZX284-C4V7	Phi	I	SOD110	0.4W zener 4.7V E12 ±5%
YW	BZX284-C5V1	Phi	I	SOD110	0.4W zener 5.1V E12 ±5%
YX	BZX284-C5V6	Phi	I	SOD110	0.4W zener 5.6V E12 ±5%
Yy	BZX284-C6V2	Phi	I	SOD110	0.4W zener 6.2V E12 ±5%
Z	BZX284-C6V8	Phi	I	SOD110	0.4W zener 6.8V E12 ±5%

Z15	BZX84-C3V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.6V ±5%
Z16	BZX84-C3V9	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.9V ±5%
Z17	BZX84-C4V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.3V ±5%
Z21	DTCT13ZE	Rho	N	EMT3	npn dfr 1K0 + 10k 50V 100mA
Z21	DTCT13ZUA	Rho	N	SC70	npn dfr 1K0 + 10k 50V 100mA
Z21	DTCT13ZKA	Rho	N	SC59	npn dfr 1K0 + 10k 50V 100mA
Z50	BZX84-B2V4	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.4V ±2%
Z51	BZX84-B2V7	Phi	C	SOT23	0.3W zener 2.7V ±2%
Z52	BZX84-B3V0	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.0V ±2%
Z53	BZX84-B3V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.3V ±2%
Z54	BZX84-B3V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.6V ±2%
Z55	BZX84-B3V9	Phi	C	SOT23	0.3W zener 3.9V ±2%
Z56	BZX84-B4V3	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.3V ±2%
Z57	BZX84-B4V7	Phi	C	SOT23	0.3W zener 4.7V ±2%
Z58	BZX84-B5V1	Phi	C	SOT23	0.3W zener 5.1V ±2%
Z59	BZX84-B5V6	Phi	C	SOT23	0.3W zener 5.6V ±2%
Z60	BZX84-B6V2	Phi	C	SOT23	0.3W zener 6.2V ±2%
Z61	BZX84-B6V8	Phi	C	SOT23	0.3W zener 6.8V ±2%
Z62	BZX84-B7V5	Phi	C	SOT23	0.3W zener 7.5V ±2%
Z63	BZX84-B8V2	Phi	C	SOT23	0.3W zener 8.2V ±2%
Z64	BZX84-B9V1	Phi	C	SOT23	0.3W zener 9.1V ±2%
Z65	BZX84-B10	Phi	C	SOT23	0.3W zener 10V ±2%
Z66	BZX84-B11	Phi	C	SOT23	0.3W zener 11V ±2%
Z67	BZX84-B12	Phi	C	SOT23	0.3W zener 12V ±2%
Z68	BZX84-B13	Phi	C	SOT23	0.3W zener 13V ±2%
Z69	BZX84-B15	Phi	C	SOT23	0.3W zener 15V ±2%
Z70	BZX84-B16	Phi	C	SOT23	0.3W zener 16V ±2%
Z71	BZX84-B18	Phi	C	SOT23	0.3W zener 18V ±2%
Z72	BZX84-B20	Phi	C	SOT23	0.3W zener 20V ±2%
Z73	BZX84-B22	Phi	C	SOT23	0.3W zener 22V ±2%
Z74	BZX84-B24	Phi	C	SOT23	0.3W zener 24V ±2%
Z75	BZX84-B27	Phi	C	SOT23	0.3W zener 27V ±2%
Z76	BZX84-B30	Phi	C	SOT23	0.3W zener 30V ±2%
Z77	BZX84-B33	Phi	C	SOT23	0.3W zener 33V ±2%
Z78	BZX84-B36	Phi	C	SOT23	0.3W zener 36V ±2%
Z79	BZX84-B39	Phi	C	SOT23	0.3W zener 39V ±2%
Z80	BZX84-B43	Phi	C	SOT23	0.3W zener 43V ±2%
Z81	BZX84-B47	Phi	C	SOT23	0.3W zener 47V ±2%
Z82	BZX84-B51	Phi	C	SOT23	0.3W zener 51V ±2%
Z83	BZX84-B56	Phi	C	SOT23	0.3W zener 56V ±2%
Z84	BZX84-B62	Phi	C	SOT23	0.3W zener 62V ±2%
Z85	BZX84-B68	Phi	C	SOT23	0.3W zener 68V ±2%
Z86	BZX84-B75	Phi	C	SOT23	0.3W zener 75V ±2%
ZA	BZX284-C7V5	Phi	I	SOD110	0.4W zener 7.5V ±5%
ZA	PDZ6.2B	Phi	I	SOD323	6.2V 0.4W zener
ZB	FMMT4123	Zet	N	SOT23	2N4123
ZB	PDZ6.8B	Phi	I	SOD323	6.8V 0.4W zener
ZB	BZX284-C8V2	Phi	I	SOD110	0.4W zener 8.2V ±5%
ZC	FMMT4124	Zet	N	SOT23	2N4124
ZC	BZX284-C9V1	Phi	I	SOD110	0.4W zener 9.1V ±5%
ZC	PDZ7.5B	Phi	I	SOD323	7.5V 0.4W zener
ZD	FMMT4125	Zet	N	SOT23	2N4125
ZD	MMBT4125	Mot	N	SOT23	2N4125
ZD	BZX284-C10	Phi	I	SOD110	0.4W zener 10V ±5%
ZD	PDZ8.2B	Phi	I	SOD323	8.2V 0.4W zener
ZE	FMMT4126	Zet	N	SOT23	2N4126
ZE	MMBT4123	Nat	N	SOT23	2N4123
ZE	BZX284-C11	Phi	I	SOD110	0.4W zener 11V ±5%
ZE	PDZ9.1B	Phi	I	SOD323	9.1V 0.4W zener
ZF	BZX284-C12	Phi	I	SOD110	0.4W zener 12V ±5%
ZF	PDZ10B	Phi	I	SOD323	10V 0.4W zener
ZG	BZX284-C13	Phi	I	SOD110	0.4W zener 13V ±5%
ZG	PDZ11B	Phi	I	SOD323	11V 0.4W zener
ZH	BZX284-C15	Phi	I	SOD110	0.4W zener 15V ±5%
ZH	PDZ12B	Phi	I	SOD323	12V 0.4W zener
ZHK	SM2Z5V1	STM		2W SMD	5.1V 2W zener
ZHL	SM2Z5V6	STM		2W SMD	5.6V 2W zener
ZHW	SM2Z12	STM		2W SMD	12V 2W zener
ZI	BZX284-C16	Phi	I	SOD110	0.4W zener 16V ±5%
ZJ	BZX284-C18	Phi	I	SOD110	0.4W zener 18V ±5%
ZJ	PDZ13B	Phi	I	SOD323	13V 0.4W zener
ZJF	SM2Z18	STM		2W SMD	18V 2W zener
ZJQ	SM2Z30	STM		2W SMD	30V 2W zener
ZK	BZX284-C20	Phi	I	SOD110	0.4W zener 20V ±5%
ZK	PDZ15B	Phi	I	SOD323	15V 0.4W zener
ZKR	SM2Z150	STM		2W SMD	150V 2W zener
ZL	BZX284-C22	Phi	I	SOD110	0.4W zener 22V ±5%
ZL	PDZ16B	Phi	I	SOD323	16V 0.4W zener
ZM	BZX284-C24	Phi	I	SOD110	0.4W zener 24V ±5%
ZM	PDZ18B	Phi	I	SOD323	18V 0.4W zener
ZN	BZX284-C27	Phi	I	SOD110	0.4W zener 27V ±5%
ZN	PDZ20B	Phi	I	SOD323	20V 0.4W zener
ZO	BZX284-C30	Phi	I	SOD110	0.4W zener 30V ±5%
ZP	BZX284-C33	Phi	I	SOD100	0.4W zener 33V ±5%
ZP	PDZ22B	Phi	I	SOD323	22V 0.4W zener
ZQ	BZX284-C36	Phi	I	SOD110	0.4W zener 36V ±5%
ZQ	PDZ24B	Phi	I	SOD323	24V 0.4W zener
ZR	2PC4081Q	Phi	N	SOT323	gp npn hfe 120-270
ZR	MSD1819A	Mot	N	SOT323	npn gp 50V
ZR	BZX284-C39	Phi	I	SOD110	0.4W zener 39V ±5%
ZR	PDZ27B	Phi	I	SOD323	27V 0.4W zener
Z-R	2PC4081R	Phi	N	SOT323	gp npn hfe 180-390
Z-R	2PC4081R	Phi	N	SOT323	gp npn hfe 180-390
ZS	BZX284-C43	Phi	I	SOD110	0.4W zener 43V ±5%
ZS	PDZ30B	Phi	I	SOD323	30V 0.4W zener
ZS1	ZHCS1000	Zet	E	SOT23	30V 1A schottky diode
ZS5	ZHCS500	Zet	E	SOT23	40V 0.5A schottky diode
Z57	ZHCS750	Zet	E	SOT23	30V 0.75A schottky diode
Z-S	2PC4081S	Phi	N	SOT323	gp npn hfe 270-560
Z-S	2PC4081S	Phi	N	SOT323	gp npn hfe 270-560
ZI	BZX284-C47	Phi	I	SOD110	0.4W zener 47V ±5%
ZI	PDZ33B	Phi	I	SOD323	33V 0.4W zener
ZU	BZX284-C51	Phi	I	SOD110	0.4W zener 51V ±5%
ZU	PDZ36B	Phi	I	SOD323	36V 0.4W zener
ZV	BZX284-C56	Phi	I	SOD110	0.4W zener 56V ±5%
ZV	BZX284-C62	Phi	I	SOD110	0.4W zener 62V ±5%
ZX	BZX284-C68	Phi	I	SOD110	0.4W zener 68V ±5%
ZY	BZX284-C75	Phi	I	SOD110	0.4W zener 75V ±5%
ZS1	ZHCS1000	Zet	C	SOT23	schottky 1A 30V
ZS7	ZHCS750	Zet	C	SOT23	schottky 0.75A 30V

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ! При разовой покупке технической литературы на сумму более 100 гривен каждый покупатель получает бесплатно книгу "Сучасні і майбутні інфокомунікаційні технології України".

Table listing various technical literature titles and their prices. Includes categories like 'Радиоаматор', 'Компакт-диски', and 'Журналы'. Prices range from 16.00 to 50.00.

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Оплата производится по 6/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 Кв с-ва плат. нолога.

Цены при наличии литературы действительны до 1.12.2004. 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:val@sea.com.ua.

Организация

Частный лиц

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.