

РАДИОКОМПОНЕНТЫ

Выдается с липня 1998 р.
№4 (20) 2003

Щоквартальний науково-популярний журнал
Зареєстрований Державним Комітетом
інформаційної політики, телебачення та
радіомовлення України
сер. КВ, № 3132, 23.08.98 р.
Засновник - МП «СЭА»



Київ, "Радіоаматор"

Директор Ульянов Г.А. ra@sea.com.ua

Главный редактор: О.Н.Портала elektrik@sea.com.ua

Редакционная коллегия: К.Ю. Лупич,
С.И. Миргородская,
Э.А. Салахов,
Ю.Б. Сурнин,
П.Н. Федоров.

Редакция:

Для листів: а/я 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 230-66-61, факс(044) 248-91-62
redactor@sea.com.ua, http://www.ra-publish.com.ua
Адреса редакції: Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

А.Н. Зиновьев, лит. ред.
А.И. Поночевный, верстка, san@sea.com.ua
Т.П. Соколова, тех. директор, т/ф 248-91-62
С.В. Латыш, рекл., т/ф 230-66-62, lat@sea.com.ua
В.В. Моторный, подписка и реализация,
тел.: 230-66-62, 248-91-57, val@sea.com.ua

Підписано до друку 11.11.2003 р.

Формат 60x84/8

Ум. друк. арк. 3,46

Обл. вид. арк. 4,62

Тираж 1000 прим. Зам.

Віддруковано з комп'ютерного набору
у Державному видавництві «Преса України», 03148,
Київ - 148, вул. Героїв Космосу, 6

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

© Видавництво «Радіоаматор», 2003

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ

2 Новости фирм-производителей компонентов и оборудования

БИЗНЕС

- 5 О разработке стратегии продвижения экспортно-ориентированных производств информационных технологий (выдержки)
6 Украинские лампочки и аккумуляторы? А почему бы и нет? О. Никитенко

ЭКОНОМИКА

7 Обзор рынка компьютеров и комплектующих к ним В.Б. Ефименко

ДАЙДЖЕСТ

10 Дайджест по устройствам на импортной элементной базе

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ И ПРИБОРОВ

- 9 Рекомендации по применению DC-DC-преобразователей
15 Применения комбинированной микросхемы LM392
18 Защита данных в последовательных ЭСППЗУ
19 Высокочастотное твердотельное реле PVY116 фирмы International Rectifier
20 Применение часов реального времени в микросхемах фирмы Dallas Semiconductor
22 Программируемые логические интегральные схемы О.Д. Мрачковский, В.Е. Бычков
27 Стационарный прецизионный цифровой мультиметр FLUKE 45

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

- 28 Сокращенные обозначения полупроводниковых приборов для поверхностного монтажа
31 Содержание журнала "Радиокомпоненты" за 2003 г.
32 Книга-почтой

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Перед вами №20 журнала "Радиокомпоненты". Конечно, для журналов, выходящих ежемесячно, это не цифра. Но "Радиокомпоненты" выходят всего 4 раза в год, а первый номер вышел летом 1998 г. Поэтому №20 - своеобразный юбилей журнала, которому пошел уже шестой год.

Вплоть до 2003 г. журнал был, по сути, каталогом фирмы "СЭА", которая занимается продажей компонентов, приборов и оборудования. На страницах журнала в основном появлялись рекламные материалы по специфике продаж фирмы "СЭА". Став главным редактором "Радиокомпонентов" в 1999 г., я попытался разнообразить содержание журнала за счет материалов, представляющих интерес как для инженеров, так и для подготовленных любителей. Был, например, опубликован цикл статей об основах поверхностного монтажа, о плазменных и жидкокристаллических дисплеях, об оптических "мышках", множество справочных материалов и др.

Когда в конце 2002 г. фирма "СЭА" передала журнал в издательство "Радіоаматор", сразу стал вопрос о позиционировании журнала. Ведь журналов о компонентах и приборах сейчас много. В России выходят "Электронные компоненты", "Компоненты и технологии", "Живая электроника России", "Электроника НТБ" и др. В Украине можно назвать журналы "Chip News", "Электронные компоненты и системы". Да и радиолюбительские журналы часто публикуют материалы о новых микросхемах и оборудовании. Поэтому "Радиокомпоненты" заняли несколько неожиданную нишу: не только информировать о новинках электроники, но и давать схемы на импортных элементах, материалы по применению компонентов и приборов, материалы по расчету схем, статьи по бизнесу и экономике. В 2003 г. были, например, опубликованы такие расчетные материалы, как "Условия нормальной работы светодиодов" (№2), "Основы разработки фотодиодных и фототранзисторных цепей" (№3), материалы по применению симисторных драйверов (№1), по применению DC-DC-преобразователей (№4) и многое другое. Начиная с №1 печатается серия справочных материалов по сокращенным обозначениям полупроводниковых приборов для поверхностного монтажа. В этом мы несколько обогнали московский журнал "Ремонт электронной техники".

Редакция надеется, что в 2004 г. количество подписчиков увеличится. В свою очередь будем подыскивать наиболее интересные материалы, которые не появлялись в других изданиях.

Главный редактор журнала "Радиокомпоненты" О.Н. Портала

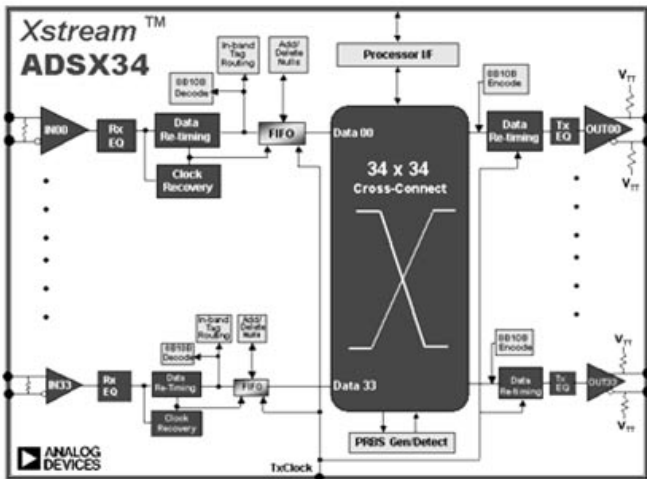
НОВОСТИ ФИРМ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАДИОКОМПОНЕНТОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

AGILENT TECHNOLOGIES <http://www.agilent.com>

Фирма представила недорогие, легкие в использовании арсенид-галлиевые усилители MGA-61563 и MGA-62563, работающие в диапазоне частот от 0,1 до 6 ГГц (MGA-61563) и от 0,1 до 3 ГГц (MGA-62563). Микросхемы обеспечивают усиление до 22 дБ, шумовой фактор 1,2 дБ и рассчитаны для работы на нагрузку 50 Ом. Выпускаются в компактных корпусах SOT-363.

ANALOG DEVICES <http://www.analog.com>

Выпущена микросхема синхронного переключателя 34x34 точки типа ADSX34 семейства Xstream™, работающего на скоростях до 3,2 Гбит/с. По каждому входу обеспечивается выравнивание уровней. Микросхема выпускается в 304-выводном корпусе EBGA-304 размерами 31x31 мм и потребляет всего 5 Вт мощности. На реконфигурацию переключения потребуется всего 30 нс без потери данных. Микросхема совместима с протоколами Ethernet, ATM, TDM.



ATMEL CORPORATION <http://www.atmel.com>

Корпорация объявила о выпуске нового семейства процессоров цифровых видеокамер AT76C113. Все функции, необходимые для работы цифровой камеры объединены в одном чипе (захват изображения, обработка, сжатие, хранение, вывод на дисплей, контроль функционирования). Процессор AT76C113 поддерживает интерфейсы всех флэш-карт. Имеет всю необходимую периферию, включая выход на телевизор, USB, UART, SPI, цифровые аудиоинтерфейсы, интерфейс ЖК-индикатора. Процессор поддерживает камеры с разрешением до 3 мегапикселей.

B&K PRECISION <http://www.bkprecision.com>

Генератор тестовых сигналов для телевидения высокой четкости модели 1253 - компактный, легкий, с батарейным питанием. С его помощью можно испытывать плазменные, ЖКИ, ЭЛТ-дисплеи и дисплеи на органических светоизлучающих приборах. Размеры прибора 8x14x3 см.



DALLAS SEMICONDUCTOR-MAXIM <http://www.maxim-ic.com>

Новые DC-DC-преобразователи MAX1553/4 рассчитаны на питание от 2 до 10 светодиодов белого цвета свечения, включенных последовательно, поэтому имеют внешний MOSFET-переключатель с питанием до 40 В. При этом MAX1553 имеет потребление 480 мА, а MAX1554 - до 970 мА при напряжении питания 3,6 В, обеспечивая при этом номинальный ток 20 мА на светодиодах. Выпускаются в 8-выводных корпусах TFDN-8, размерами 3x3 мм.

EPCOS <http://www.epcos.com>

Объявлено о выпуске новых мощных конденсаторов для автомобилей с гибридным запуском (двумя независимыми системами зажигания). Новые конденсаторы будут легкими по весу и смогут обеспечивать эффективное хранение энергии. О технологических особенностях не сообщается.

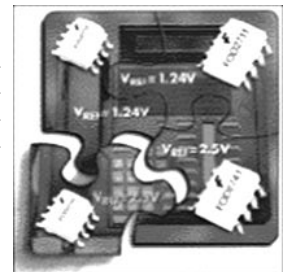
EPSON <http://www.epson.com>

Новый проектор EMP-8300 имеет исключительно высокие характеристики: разрешение XGA (1024x768), однако можно демонстрировать и форматы VGA, SVGA, SXGA, UXGA, яркость до 5200 ANSI, контрастность 1200:1, размер изображения по диагонали до 7,5 м (расстояние до экрана до 15 м), работа с видеостандартами NTSC, PAL, SECAM, HDTV. Мощность звучания до 7 Вт, масса 11,2 кг.



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

Выпущены оптически изолированные усилители FOD2742 с допуском до 0,5%. При напряжении питания 2,5 В имеют напряжение изоляции до 2,5 кВ. Выпускаются в корпусах SOIC-8.



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

Фирма выпустила прибор под названием "Универсальный стандарт энергии" 6100A. Прибор предназначен для поверки и калибровки приборов для измерений в электрических сетях и обеспечивает генерацию таких сигналов: чистый синусоидальный сигнал, сигнал с гармоническими искажениями, сигнал с различными типами шумов. Сигналы формируются на 4 фазах, что позволяет испытывать любое оборудование.

FUJITSU COMPONENTS <http://www.fcai.fujitsu.com>

Объявлено о создании 80-канального переключателя оптической связи, в котором применены микроэлектромеханические зеркала. Скорость переключения составляет 1 мс. Ожидается, что новый переключатель будет применяться в оптических кросс-соединительных системах следующего поколения.



INTEL CORPORATION

<http://www.intel.com>

Корпорация объявила о выпуске процессора Intel® Celeron® с тактовой частотой 2,7 ГГц для ноутбуков и переносных персональных компьютеров. Основанный на 0,13-микронной технологии процессор выпускается в корпусе с 478 выводами и использует системную шину 400 МГц.

INTERNATIONAL RECTIFIER

<http://www.irf.com>

Новый диод Шотки IR140CSP имеет самые малые размеры в мире среди приборов этого класса - 1,5x1,5x0,8 мм. Он имеет корпус BGA с четырьмя выводами. Диод рассчитан на обратное напряжение до 40 В. Прямое падение напряжения составляет 0,38 В при прямом токе 1 А. Диод работает в диапазоне температур от -55 до +150°C.



INTERSIL

<http://www.intersil.com>

Среди новых микросхем назван строенный аналоговый переключатель 2x1 типа ISL43231. Аналоговый сигнал можно передавать в обоих направлениях. Он работает с напряжениями питания от +2 до +12 В или от ±2 до ±6 В. Прибор имеет регистры хранения, как по информации, так и по последнему адресу. При питании ±5 В прямое сопротивление ключа составляет 39 Ом. Время включения/выключения составляет 32/18 нс. Прибор выпускается в 20-выводном корпусе QFN.

IXYS CORPORATION

<http://www.ixys.com>

Корпорация предложила новую высокоэффективную технологию солнечных элементов под названием IXOLAR™. Первое семейство элементов по этой технологии XOD-17 поставляется в виде 5-дюймовых пластин. Эффективность в этих кремниевых пластинах достигает 20% и более.

KINGBRIGHT

<http://www.kingbright.com>

Компания выпускает миниатюрные 4-уровневые индикаторы для размещения на печатных платах. Это комплект из 4 светодиода, каждый из которых имеет окно 3x2 мм (размеры блока 5x12 мм). Индикатор позволяет визуально контролировать состояния цифровых элементов на плате и другие параметры. Данные по таким индикаторам сведены в **таблицу**, где Ц - цвет (К - красный, Ж - желтый, З - зеленый); I - интенсивность свечения при токах 10 и 20 мА; θ - угол обзора.

Тип	Ц	I, мкд	θ, град.
W914CK/4GD	З	1,8...6	100
W914CK/4ID	К	1,8...6	100
W914CK/4YD	Ж	1...4	100
W934SB/4GD	З	8...20	60
W934SB/4ID	К	8...20	60
W934SB/4SRD	К	110...300	60
W934SB/4YD	Ж	5...15	60

LINEAR TECHNOLOGY

<http://www.linear.com>

Смеситель LT5522 предназначен для переноса частоты сигнала в различных приложениях (как кабельные, так и ра-

диочастотные телекоммуникации). Сигнал частоты от 1,2 до 2,3 ГГц переносится вниз до 600 МГц или вверх до 2,7 ГГц. Микросхема имеет высокую линейность передачи, потребление 280 мВ при напряжении питания от 4,5 до 5,25 В. Выпускается в корпусе QFN-16 размерами 4x4 мм.

MATSUSHITA CORPORATION (PANASONIC)

<http://www.maco.panasonic.co.jp>

Компания выпускает сверхминиатюрные катушки индуктивности без намотки размерами 1x1,5x1,5 мм. Номиналы значений индуктивности от 1 до 68 нГн, допуск ±5%, добротность до 90.

MICROCHIP TECHNOLOGY

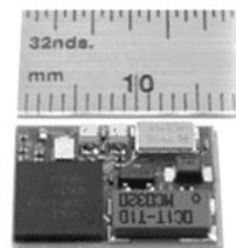
<http://www.microchip.com>

Новые микроконтроллеры PIC18F1220, PIC18F1320 имеют все преимущества микроконтроллеров семейства PIC18, а именно: высокую вычислительную производительность с минимальной стоимостью, увеличенное число гарантированных циклов стирания/записи при большем объеме флэш-памяти программ; богатый набор периферийных модулей. Микроконтроллеры PIC18F1220, PIC18F1320 являются логическим выбором для приложений, имеющих повышенные требования к энергопотреблению.

MOTOROLA INC.

<http://www.motorola.com>

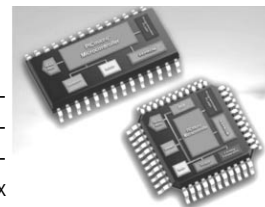
Корпорация производит сверхминиатюрную GPS-систему MG4100 размерами 12x16 мм, которая включает в себя все необходимые функциональные блоки для определения местонахождения с точностью до 10 м (вероятность 95%). Чип работает при напряжении питания 3 В и потребляет 185 мВт.



NATIONAL SEMICONDUCTOR

<http://www.national.com>

Корпорация представила наиболее интегрированные приборы последовательно-параллельного преобразования (SerDes), в которых восемь 10-битных сигналов преобразуются в восемь последовательных (микросхема SCAN928028) или шесть последовательных сигналов преобразуются в шесть 10-битных (микросхема SCAN926260). Эти приборы экономят 30% энергии и 50% объема по сравнению с предыдущими. Применение: станции 3G, интерфейсы дисплеев, беспроводные местные системы.



ON SEMICONDUCTOR

<http://www.onsemi.com>

Фирма представила первый в мире аналоговый переключатель NLAS2066, предназначенный для разделения линий интерфейса USB и стандартной логики. В соответствии с требованиями USB микросхема может выдерживать повышенное до 5,5 В напряжение в течение суток.



PHILIPS SEMICONDUCTOR

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

Выпускается серия PMEG диодов Шотки с прямым падением напряжения от 460 до 550 мВ при токах от 0,5 до 2 А. Обратное напряжение составляет от 10 до 20 В, диапазон рабочих температур от -65 до +125°C. Приборы выпускаются в корпусах для поверхностного монтажа SOD-323, SOD-523 и SOT-666.

SAMSUNG ELECTRONICS

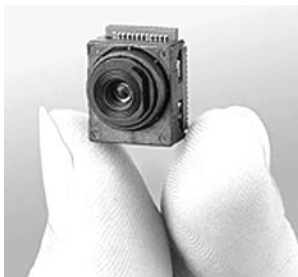
<http://www.samsung.com>

Представители фирмы объявили о том, что в декабре в продажу поступит цифровая видеокамера со встроенным накопителем на жестком диске. Камера использует жесткий диск для записи видеосигнала и в состоянии осуществлять съемку с качеством, удовлетворяющим стандартам телевидения высокой четкости. Накопитель представляет собой однодюймовое устройство емкостью 1,5 Гб. Камера в состоянии делать фотоснимки и записывать видео в стандарте MPEG4 с частотой 25 кадров в секунду. Вес камеры 195 г, габариты 62x36x105 мм.

SHARP MICROELECTRONICS

<http://www.sharpsma.com>

Крохотная видеокамера LZ0P3721 имеет размеры всего 13,5x11x9,7 мм и дает разрешение 1114x880 пикселей. В ее состав входит самый маленький ПЗС-сенсор, цифровой сигнальный процессор для обработки сигнала, периферийные узлы. Прибор потребляет всего 650 мВт. Предназначен для использования в мобильных телефонах и электронных записных книжках.



Корпорация заявила о своем стремлении выпустить на рынок первый в мире ноутбук с ЖК-дисплеем, способным отображать трехмерную графику. В комплектацию ноутбука входит ЖК-дисплей с диагональю 15 дюймов, процессор Pentium 4 с быстродействием 2,8 ГГц, накопитель на 60 Гб, модем 56 Кбайт и др.



SONY CORPORATION

<http://www.sony.com>

Компактный ноутбук VA10@TR2A имеет небольшие размеры и предназначен для использования в поездках. Тем не менее, он имеет встроенный драйвер CD-RW/DVD, видеокамеру, беспроводный LAN.

ST MICROELECTRONICS

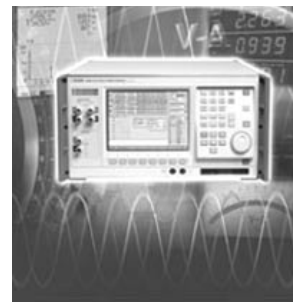
<http://us.st.com>

Компания объявила о разработке новой технологии изготовления топливных элементов, которая позволит применить эти элементы вместо перезаряжаемых батареек в мобильных телефонах, переносных компьютерах и других приборах. Использование топливных элементов позволит сделать эти приборы легче и удобнее в эксплуатации, поскольку зарядка топливных элементов будет подобна зарядке зажигалок.

TEKTRONIX, INC.

<http://www.tektronix.com>

Новый цифровой осциллограф TDS7704 с полосой анализа 7 ГГц позволяет решить многие проблемы в области телекоммуникаций, компьютеров и другой высокоскоростной техники. Осциллограф имеет уникальный цветной дисплей с диагональю 26 см, позволяющий отобразить 1024x768 пикселей (XGA), благодаря чему можно представлять данные в 4 различных сегментах экрана и сравнивать их между собой. Управление можно вести с помощью прикосновения к экрану.



TEXAS INSTRUMENTS

<http://www.ti.com>

Корпорация представила микросхему аудиоусилителя TPA6211A1, которая имеет самый большой в мире показатель мощности на 1 мм² - 340 мВт. Микросхема выпускается в корпусе QFN размерами 3x3 мм и может развивать мощность 3 Вт на нагрузку 3 Ом. Предназначена для использования в мобильных телефонах, смартфонах, цифровых записных книжках и пр.

TOSHIBA ELECTRONIC COMPONENT, INC.

<http://www.toshiba.com>

Компания объявила о начале серийного выпуска самых маленьких в мире микросхем логики single-gate. Новые LMOС-изделия идеально подходят для использования в карманных компьютерах, мобильных телефонах и других приборах, в которых массогабариты и потребляемая мощность являются одним из важнейших параметров. Серия микросхем TC7SHxx выпускается в корпусе размерами 1x1x0,48 мм. Микросхемы работают с напряжениями питания от 2 до 5,5 В и имеют время задержки 3,7 нс.

VISHAY INTERTECHNOLOGY

<http://www.vishay.com>

Начат выпуск модулей инфракрасных приемников TSOP48xxxxAM, имеющих диапазон рабочих температур от -40 до +90°C и поэтому идеально подходящих для автомобильных применений. В корпусе размерами 6x7 мм скомпонованы фотодетектор и усилитель с АРУ. Напряжение питания от 4,5 до 5,5 В позволяет приборам работать на логику ТТЛ и КМОП. Модули предназначены для систем управления на расстоянии и систем охраны.



ZARLINK SEMICONDUCTOR

<http://www.zarlink.com>

Передатчик для систем волоконной оптики ZL60301 имеет четыре отдельных передающих и приемных канала и работает со скоростью 2,7 Гбит/с на каждый канал, что дает возможность передавать в обоих направлениях до 10,8 Гбит/с.

О разработке стратегии продвижения экспортно-ориентированных производств информационных технологий (ИТ) (выдержки)

Проект создан в рамках общественной рабочей группы "Электронная Украина" (www.e-ukraine.com.ua). Общественная рабочая группа "Электронная Украина" - это объединенные усилия инициативных государственных и общественных деятелей, бизнесменов, ученых, которые поставили для себя цель способствовать переходу Украины к Информационному обществу.

Характеристика отрасли ИТ

Отрасль должна обладать высоким экспортным потенциалом. Это определяется, во-первых, тем, что нам необходимо диверсифицировать экспорт для повышения устойчивости экономики, во-вторых, возможности роста любой отрасли, ориентированной на внутренний рынок, будут в ближайшее десятилетие ограничены относительно невысоким конечным спросом.

Отрасль не должна быть энергоемкой, поскольку в обозримой перспективе получится довольно напряженный энергетический баланс.

Отрасль должна быть трудоемкой и предпочтительно "интеллектуально-емкой", поскольку только такие отрасли обеспечат занятость для избыточно высокообразованного населения.

Отрасль, по возможности, не должна быть капиталоемкой, поскольку лишние инвестиции в стране в ближайшее время не будет, так как показывает текущая динамика, основные инвестиционные потоки, доступные Украине, уже сформированы.

Отрасль не должна быть замкнутым анклавом. Желательно, чтобы она оказывала воздействие на широкий круг смежных отраслей через свои потребности или через свою продукцию, что позволит получить не только прямые, но и косвенные эффекты от ее роста.

Факторы, определяющие конкурентоспособность отрасли ИТ:

- требования спроса;
- наличие государственной стратегии развития;
- наличие международных контактов и доверия;
- характеристики отрасли;
- внутренние барьеры на вход в отрасль и состояние инфраструктуры.

Ключевыми факторами отставания Украины от лидеров (в области экспорта ПО) являются:

- неразвитость телекоммуникационной инфраструктуры;
- ограниченность доступа к финансированию;
- нехватка маркетинговых знаний;
- слабый уровень знания английского языка;
- высокий уровень пиратства;
- отсутствие четко сформулированной национальной политики развития сектора.

Развитие экспортно-ориентированных ИТ производств

Развитие экспортных рынков подразумевает комплекс мер и усилий государства по созданию и развитию производств, ориентированных на экспорт. При этом создание подобных высокотехнологических производств подразумевает:

- меры по созданию материально-технической базы (т.е. инвестиции в производство и технологии);
- подготовку персонала;
- меры по выходу на внешние рынки и поддержанию конкурентоспособности.

Как правило, развивающиеся страны не имеют достаточно ресурсов для самостоятельного создания производства мирового уровня, поэтому здесь большую роль играет привлечение иностранных инвесторов, в особенности крупных компаний мирового масштаба. В этом случае автоматически решается и проблема выхода на внешние рынки и остается лишь вопрос обеспечения предприятий достаточным количеством рабочей силы. При этом из-за низкого уровня жизни развивающихся стран низ-

кая оплата труда является дополнительным стимулом для иностранных компаний, однако в силу сложности современных информационных технологий необходимы меры по удовлетворению спроса на квалифицированных работников.

Условия быстрого развития программного обеспечения:

1. Наличие развитой инфраструктуры и телекоммуникационных технологий высокого уровня, позволяющих производителям программного обеспечения взаимодействовать с рынками сбыта. (Комментарий. Одним из вариантов достижения этого условия является создание узловых точек - технопарков, в которых эти технологии были бы доступны для производителей программного обеспечения. Доступность же внешних потребителей продукции обеспечивается подключением технопарков к мировым информационным сетям по высокоскоростным каналам связи. Так, в Ирландии с этой целью были проложены несколько подводных оптоволоконных линий, соединивших страну с основными потребителями продукции ИТ-сектора.)

2. Наличие достаточного числа высококвалифицированных специалистов, имеющих хорошее образование и владеющих иностранными языками (прежде всего, английским языком).

3. Инфраструктура, в особенности наличие законодательных механизмов защиты прав собственности, а также широкого спектра "поддерживающих", вспомогательных компаний и фирм.

Политика поддержки развивающейся ИТ отрасли со стороны государства (на примере индийской и ирландской модели развития производства программного обеспечения, которые являются ориентированными на экспорт):

1. Налоговые льготы. (Комментарий. Налоговые льготы предполагают снижение ряда налогов с целью стимулирования развития информационных технологий. Возможными мерами налогового стимулирования могут быть: снижение налога на прибыль корпораций, вплоть до освобождения компаний от уплаты этого налога на определенный срок; выведение средств, затрачиваемых на информатизацию производства и покупку активов за счет прибыли, из налоговой базы; увеличение нормы амортизации по активам, связанным с ИТ (что позволяет значительно ускорить обновление парка компьютерной техники); льготное налогообложение экспортируемой продукции.)

2. Поддержка (субсидирование) наукоемких производств и образования.

3. Либерализация сектора компьютерных технологий.

Либерализация и дерегулирование сектора телекоммуникаций. (Комментарий. Либерализация информационно-компьютерного сектора и рынка телекоммуникаций предполагает следующие действия: отмену лицензирования импорта компьютеров и комплектующих; отмену ограничений на участие иностранных компаний в капитале национальных производителей электроники; упрощение лицензирования деятельности в области телекоммуникаций; приватизацию и демонополизацию телекоммуникаций; стимулирование конкуренции на рынке телекоммуникаций; низкие издержки открытия бизнеса.)

4. Продвижение национальных продуктов на внешних рынках.

5. Создание благоприятных условий для привлечения в страну иностранных инвестиций.

6. Создание технологических парков. (Комментарий. Эти комплексы выполняют весьма широкий спектр задач, являясь не только комплексом, обеспечивающим доступ к высоким технологиям, но и налоговым оффшором. Более того, помимо благоприятной налоговой среды и развитой технологической базы, технологические парки предоставляют большой спектр услуг по облегчению экспорта производимой продукции - от юридической поддержки при регистрации компании до помощи в поиске покупателей и оформлении экспортно-импортных документов.)

Большая поддержка оказывается государством в области сертификации - компаниям в "технопарках" оказывается большая поддержка в получении сертификатов международных органов стандартизации.)

7. Деятельность негосударственных отраслевых организаций и зарубежных диаспор. (Комментарий. Негосударственные организации, такие, как ассоциации производителей программного обеспечения, взаимодействуя с государством, обеспечивают создание и развитие институциональной среды, необходимой для успешного развития сектора ИКТ. Что касается национальных диаспор в развитых странах (прежде всего, в США), то благодаря им обеспечивается значительное проникновение на зарубежные рынки, например, через создание совместных предприятий.)

Расширение участия Украины в международном рынке информационных технологий и мероприятия по уменьшению оттока специалистов ИТ отрасли

Необходимо:

1. Сосредоточить усилия по законодательному обеспечению дерегуляции предпринимательской деятельности и безусловному выполнению Указа Президента Украины "О дерегуляции".

2. Создать и принять Закон Украины об инвестиционном, экспортно-импортном режимах и деятельности технопарков, технополисов, социополисов (которые объединили бы производство, образование и науку) в сфере производства программного обеспечения, интернет-технологий и других интеллектуально-емких производств. Основными принципами этого закона должны стать такие положения:

- упрощенная схема открытия и регистрации новых предприятий, в том числе и со 100% иностранным капиталом, при этом вся процедура регистрации должна выполняться одним специально созданным государственным органом в кратчайшие сроки;

- освобождение от таможенной пошлины и налогов всего импортируемого оборудования (компьютерной техники, средств связи и телекоммуникаций, тестового оборудования, инструментальных программных средств и т.п.) без обязательств возвратного экспорта, но и без права продажи на таможенной территории Украины на протяжении нормативных сроков, которые обуславливают физическое и технологическое старение таких средств;

- освобождение от экспортных таможенных пошлин;

- освобождение новообразованных предприятий от корпоративных налогов (налог на прибыль, коммунальные налоги, местные налоги, специальные налоги) сроком на 5...10 лет.

3. Гармонизировать существующее законодательство с целью упрощения получения въездных виз для сотрудников иностранных компаний, открывающих в Украине такие предприятия или связанных с ними процедурами делового партнерства.

4. Обеспечить дополнение к Закону Украины об инвестициях в части дополнительных гарантий инвестиций, направляемых на развитие интеллектуально-емких производств.

5. Предусмотреть и разработать мероприятия, способствующие притоку инвестиций в сферу интеллектуально-емких производств.

6. Увеличить квоты подготовки специалистов с высшим образованием в информационной сфере.

Подробнее ознакомиться с документом можно по ссылке www.e-ukraine.com.ua/uploads/forum/6.doc.

Украинские лампочки и аккумуляторы? А почему бы и нет?

О. Никитенко, г. Киев

Жаркие дни в Киеве с 17 по 20 сентября совпали с проводимыми в столичном Дворце спорта специализированными выставками: "Свет" (3-я международная) и "Химические источники тока. Киев-2003" (2-я украинская). Объединяла обе экспозиции общая тематика - источники света.

На выставке "Свет" была представлена в основном продукция для "отображения" светового потока (всевозможные осветительные приборы: светильники, лампочки и пр.). И хотя подавляющее большинство ламп были импортного производства (в основном продукция Philips), приятно удивляло присутствие на выставке не только множества украинских представителей зарубежных фирм, но и отечественных производителей (например, ОАО "Искра" под торговой маркой Volta, www.iskra.com.ua).

Выставка "Химические источники тока" имела статус национальной, хотя здесь и участвовали представители из России, Германии (в виде украинских представительств). Также принимали участие: Национальная аккумуляторная корпорация "Иста" (Днепропетровск), которая с августа 2003 г. обновила линейку аккумуляторных батарей (новая серия ISTA-NOVA Standard); Консорциум "УКР БАТ" (Луганск), выпускающий более 40 типов различных аккумуляторов и батарей; Харьковский аккумуляторный завод "Владар" (www.vladar.com.ua); ЗАО "Аккумуляторный завод "Сада" (Херсон, www.sadabattery.com); несколько известных еще со времен СССР российских предприятий, включая ОАО "Энергия" (Елец, <http://element.lipetsk.ru>), Федеральное государственное унитарное предприятие "Уралэлемент", существующее еще с 1942 г. (www.elems.ru), около года назад освоившее выпуск герметичных цилиндрических никель-кадмиевых и никель-металл-гидридных аккумуляторов (на подобие ранее популярных элементов "Уран-М"), а также представительства зарубежных компаний-производителей "батареек" (например, Varta Autobatterie, www.varta.com).

В рамках выставки 18 сентября прошла научно-практическая конференция "Перспективные электрохимические системы для химических источников тока", где были рассмотрены современное состояние и тенденции развития химических источников тока, а также проведен анализ состояния НИОКР в области электрохимической энергетики.



ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ

до 20 слоев, которые отвечают требованиям международного стандарта IPC-A-600, ГОСТ 23752-79 и ГОСТ 23751-86.

Наши возможности:

- максимальный размер печатной платы, мм 457x590;
 - избирательное золочение, никелирование и золочение ламелей;
 - нанесение защитной маски (PETERS);
 - покрытие имерсионным оловом под SMD монтаж;
 - изготовление трафаретов для нанесения токопроводящей пасты.
- Также производим электромагнитные пускатели серии ПМЛ и электрооборудование.*

28000. Украина, г. Александрия, ул. Заводская, 1
т/ф: (05235) 2-42-04, 2-41-95
e-mail: pcbplant@netex.com.ua, www.etal.ua

Обзор рынка компьютеров и комплектующих к ним

(По материалам киевского радиорынка "Каравачевы дачи")

В.Б. Ефименко, г. Киев

Эта статья не для тех, кто просто хочет купить себе какой-нибудь компьютер, и не для тех, кто хочет купить себе компьютер "покруче". Эта статья для тех, кто четко знает и понимает, зачем и для чего ему этот компьютер нужен и какой спектр задач этому компьютеру предстоит решать.

Если вы более-менее четко представляете себе спектр задач для вашего компьютера, то полезно будет поинтересоваться, с помощью каких программных продуктов эти задачи решаются и каких системных ресурсов требуют. Не следует включаться в гонку за всем самым новым, самым свежим и самым оригинальным. Не только потому, что это самые новые "глюки", самые свежие неисправности и самые оригинальные проблемы, а и потому, что досконально ничего не изучите и поставленную задачу качественно не решите. Здесь мы рассмотрим основное ядро компьютера. Это материнские платы, центральные процессоры и модули памяти. Именно с покупки материнской платы следует начинать сборку будущего компьютера. Основные параметры материнских плат и встроенных в них систем приведены в **табл. 1**.

Примечание. Данные о наличии портов LPT, COM, PS/2 не приводятся.

Интерфейс ATA - широко известный

интерфейс IDE/EIDE для связи с жестким диском и другими носителями информации. В табл. 1 указана частота протокола обмена информацией по этому интерфейсу.

Первое, с чем необходимо определиться при покупке материнской платы, - это рассчитываете ли вы на ее дальнейшую модернизацию. Если решение задач на вашем персональном компьютере (ПК) требует большого объема памяти, то следует брать плату с разъемами для модулей оперативной памяти, конструктивно рассчитанными на последние разработки в этой области. Если вы планируете работать с трехмерной графикой (3D-графикой), то вам понадобится разъем AGP, который обычно используется для подключения мощных видеокарт (видеоакселераторов). Все встроенные в материнскую плату системы рассчитаны на стандартную минимальную конфигурацию без особых требований.

Такая система нормально работает как интерфейс связи низкого качества, печатная машинка и книжка. Если вы захотите модернизировать такую систему, то могу вас обрадовать: стандартная конфигурация материнской платы предусматривает возможность программного или аппаратного (перемычками) включения/отключения встроенных устройств. Например, если

вас не устраивают параметры встроенной в материнскую плату видеокарты, то вы можете отключить ее и в свободный слот вставить видеокарту с необходимыми вам параметрами. Однако стандарты стандартами, а при покупке следует удостовериться в такой возможности, ведь их стандарты это не ГОСТы.

Не пытайтесь активировать сразу два аналоговых устройства. При одинаковых или перекрывающихся их адресных пространствах они будут конфликтовать между собой. Это приведет к "глюкам" и "зависаниям" компьютера. Если вы любитель покопаться в потрохах вашего компьютера и самостоятельно что-нибудь изобретать и паять, то рекомендую вам брать плату с минимумом встроенных систем и максимумом разъемов расширения. Для таких случаев очень пригодится шина ISA. Дело в том, что шина ISA имеет отдельные линии адреса и данных, в шине PCI эти линии мультиплексированы.

Абсолютное большинство плат расширителей (карт), рассчитанных на шину ISA, считаются устаревшими, а потому они дешевле в 10-100 раз. При этом они вполне способны решать возложенные на них несложные задачи.

Следует особое внимание обратить на систему питания. Стандартные и самые

Таблица 1

Тип платы	Звуковая карта	Видеокарта	Слоты PCI	Слоты AGP	Слот CNP	Интерфейс ATA	Система питания	Порт USB	Количество, тип модулей памяти	Адаптер сети, Мбит	Цена, грн.
Системные платы Socket 370											
PLE133	+	+	3	-	-	133	ATX	-	2xDIMM	-	205-265
i815	+	-	5	+	-	100	ATX	v2,0	3xDIMM	-	192-308
i815	+	-	5	+	-	100	ATX	v4	3xDIMM	-	235-308
i815	AC97	-	6	+	-	100	ATX	-	3xDIMM	-	279-374
i815	AC97	+	6	+	-	100	ATX	-	3xDIMM	-	276-341
PLE133	AC97	Tride3D	3	-	+	100	ATX	-	2xDIMM	100	309
i815ep	AC97	-	5	+	+	100	ATX	-	3xDIMM	-	303-363
PLE133	AC97	+	3	-	-	100	ATX	-	2xDIMM	100	280-397
Системные платы Socket A (Athlon, XP)											
SIS730 D	AC97	+	3	-	+	133	ATX	v2,0	2xSDR, 2xDDR	100	266-326
KLE133	AC97	Tride3D	3	-	-	Raid	ATX	+	2xDIMM	100	269-394
KT266A	AC97	-	6	+	+	133	ATX	-	2xDDR	-	286-363
KT333	AC97	-	5	+	+	133	ATX	v2,0	3xDDR	-	265-446
KT400	+	-	6	+	+	133	ATX	v2,0	3xDDR	-	410-567
Системные платы Socket 478 (Pentium 4)											
i845	+	-	5	+	-	133	ATX	v2,0	3xSDR	-	319-358
i845d	AC97	-	6	+	+	100	ATX	-	3xDDR266	-	348-413
i845gl	AC97	+	3	-	+	100	ATX	v2,0	2xDDR266	+	358-418
i845e	+	-	6	+	-	100	ATX	v2,0	2xDDR266	-	303-473
i845pe	+	-	6	+	+	100	ATX	v2,0	2xDDR333	-	405-664
i845ge	AC97	+	3	+	+	133	ATX	v2,0	2xDDR333	+	461-534

Таблица 2

Тип	Частота ядра	Цена, грн.
Центральные процессоры AMD (Socket A)		
Athlon XP	1,7 ГГц	264-341
Athlon XP	2,0 ГГц	351-473
DURON	700 МГц	97-120
DURON	750 МГц	116
DURON	950 МГц	140-162
DURON	1,1 ГГц	150-185
DURON	1,2 ГГц	177-215
Центральные процессоры Intel (Socket 370)		
C3	800 МГц (ATA 133...155 МГц)	154
C3	866 МГц (ATA 133...155 МГц)	160
CELERON	600 МГц	151-193
CELERON	733 МГц	182-350
CELERON	800 МГц	189-243
CELERON	850 МГц	204-213
CELERON	900 МГц	207-209
CELERON	950 МГц	215
CELERON	1,0 ГГц	179-259
CELERON	1,1 ГГц	226-252
CELERON	1,2 ГГц	236-262
CELERON	1,2 ГГц, BOX	238-281
CELERON	1,3 ГГц	252-275
CELERON	1,3 ГГц, BOX	297-313
Центральные процессоры Intel PENTIUM-4 (Socket 478)		
CELERON	1,7 ГГц	271-314
CELERON	1,7 ГГц, BOX	323-347
INTEL	1,7 ГГц	659-688
INTEL	1,7 ГГц, BOX	686-747
INTEL	1,8 ГГц	744-787
INTEL	1,8 ГГц, BOX	787-831
INTEL	2,0 ГГц	856-930
INTEL	2,4 ГГц	878-972

Таблица 3

Тип	Цена, грн.
Вентиляторы (кулеры) для AMD, PENTIUM, CELERON	
D3T	14-33
D2TB	28-33
D3TB	28-49
MS1AB	39
INTEL SMALL original	39-48
INTEL MEDIUM original	41-54
INTEL BIG original	55
Вентиляторы (кулеры) для PENTIUM-4 (Socket 478)	
W2TB 41	44
INTEL BIG original 54	55
MT4AB 69	81

Таблица 4

Тип	Емкость, Мбайт	Частота шины	Цена, грн.
SIMM	16	EDO/FPM 72 pin	54
SIMM	32	EDO/FPM 72 pin	86
DIMM	64	PC100	61-76
DIMM	128	PC100	94-162
DIMM	256	PC133	143-227
DIMM	512	PC133	290-374
DDR	128	PC266 (2100)	91-132
DDR	256	PC333 (2700)	143-286
DDR	512	PC333 (2700)	311-380

распространенные системы - AT и ATX. Материнские платы в большинстве своем также рассчитаны на эти системы питания. Причем новые материнские платы уже не рассчитаны на систему питания AT. Относительно старые, наоборот, не рассчитаны на систему питания ATX.

Было выпущено некоторое количество материнских плат с возможностью подключения как системы питания AT, так и ATX. Но это большая редкость. Поэтому выбор блока питания будет зависеть от того, на какую систему питания рассчитана приобретенная вами материнская плата. В отличие от простой системы AT, система ATX позволяет держать компьютер в дежурном режиме с малым энергопотреблением. Компьютер может быть выведен из дежурного режима, например, нажатием на клавишу клавиатуры. Система ATX - это система управления блоком питания.

При покупке материнской платы обязательно убедитесь в том, что все (или абсолютное большинство) перемычки, расположенные на материнской плате, имеют описание своего положения и назначения. Теперь большинство производителей наносит информацию о назначении перемычек прямо на материнскую плату. Если нет текстовой информации о назначении перемычек (ни на плате, ни в паспорте на эту плату), то брать такую плату не следует. Вообще, самый наилучший вариант - это взять плату вместе с процессором и гарантией на них не менее двух недель, если комплектующие уже были в употреблении. Гарантия более десяти месяцев предоставляется только на новые изделия. Как минимум неделю интенсивно поработайте с компьютером, нагрузите систему всякого рода вычислениями. Если не "зависает" и не "глючит", то все нормально. Будьте внимательны: "зависания" и "глюки" могут быть результатом работы Windows, поэтому не ставьте, по крайней мере, сначала версию Windows с возрастом менее двух лет. Как ни странно, сильнее всего нагружают систему именно игры, особенно с трехмерной графикой.

Если вы берете материнскую плату вместе с процессором, то перед покупкой обязательно убедитесь в работоспособности всей системы. Если же придется брать компоненты отдельно, то обязательно убедитесь в том, что именно эта плата может работать именно с этим процессором. Убедитесь в том, что совпадают частоты системной шины, что материнская плата поддерживает именно такую частоту ядра процессора. В более старых материнских платах частота ядра и частота шины устанавливается с помощью перемычек, в более новых платах это могут быть установки BIOS.

Не следует увлекаться "разгонном" процессором, так как это при-

ведет к перегреву процессора и сбоям в системе. Для решения серьезных задач этого делать не следует, впрочем, если вы используете компьютер только для игр, то потери информации при зависаниях компьютера большого значения для вас не имеют. Типы процессоров и цены на них приведены в **табл.2**.

Примечание. Словом "BOX" в таблице обозначены новые процессоры в заводской упаковке и теоретически не бывшие в употреблении.

Следует опасаться перемаркированных процессоров. В свое время довольно широко использовался трюк с перекрашиванием "камня": настоящая заводская маркировка смывалась, если была нанесена краской, или заклеивалась наклейкой с надписью наподобие "Warranty. Do no removed!", если не смывалась или была нанесена штамповкой, выжиганием, травлением или каким-нибудь другим подобным способом. После чего процессор маркировался с завышенными параметрами и продавался дороже. Поэтому при покупке процессора все наклейки с него следует ободрать (за исключением тех, что заклеивают часть выводов и теоретически могут свидетельствовать о неиспользованном изделии) и убедиться, что заводская маркировка не изменена.

Сейчас у производителей появилась нехорошая мода крепить кристалл процессора на керамическое основание и при этом оставлять обратную сторону подложки кристалла процессора открытой и ничем не защищенной. Вызвано это желанием удешевить изделие или стремлением уменьшить тепловое сопротивление между кристаллом процессора и радиатором однозначно сказать трудно. Если в блике света вы увидите на обратной стороне подложки кристалла центрального процессора сильно выраженные цвета побежалости (радугу), то это свидетельствует о неравномерном нагреве или перегреве кристалла и плохом контакте с теплоотводящим радиатором. В теле таких кристаллов возникают механические напряжения и деформации, кроме того, перегрев вызывает ускоренную диффузию слоев полупроводника. Все это очень сильно снижает надежность микросхемы. Поэтому при самостоятельной установке радиатора на процессор следите за тем, чтобы он плотно прилегал к кристаллу, и не жалейте теплопроводящей пасты. Ни в коем случае не включайте питание при отсутствующем радиаторе. Такие эксперименты могут стоить слишком дорого. Пожалуй, просколы и трещины на поверхности кристалла процессора и говорить нечего.

Кстати, иностранное слово "socket" переводится как "разъем" или как "панель". Вставлять процессор в эту самую панель следует без каких-либо усилий. Перед тем, как установить процессор, ослабьте

панель специальным рычагом, переведя его в вертикальное положение. Совместите первые выводы панели и процессора. На процессоре первый вывод помечен спиленным углом или меткой, нанесенной краской или вжиганием. На панели тоже ставится метка.

Легко, без усилий установите процессор в панель так, чтобы процессор лежал на панели, а не был приподнят над ней. После этого опустите и защелкните рычаг панели. Учтите, что радиатор с вентилятором охлаждения снимается первым, а устанавливается последним. Конечно, если он не приклеен к процессору. Не советую вам брать высокий радиатор с узкой площадкой под центральный процессор (ЦП). Такая конструкция создает приличное рычажное усилие на процессор и панель, в которую он установлен. Особенно это опасно при вертикальной установке материнской платы, когда процессор оказывается "стоящим на ребре", да еще и при наличии вибраций. Ти-

пы некоторых вентиляторов охлаждения (кулеров) и цены на них приведены в **табл.3.**

Безусловным достоинством такого изделия, как вентилятор охлаждения, является, конечно же, тишина. Само собой, "кулер" должен обеспечивать нормальную рабочую температуру процессора. Это зависит от мощности вентилятора и площади радиатора. Поэтому относитесь внимательно к выбору "кулера", полюбоствьте, способен ли этот "кулер" рассеять достаточное количество тепла от выбранного вами процессора. Более подробно о "кулерах" можно прочитать в специализированных статьях. Типы модулей памяти и цены на них приведены в **табл.4.**

Модули SIMM уже стали редкостью, не так давно появились модули памяти новой конфигурации DDR. Одним из самых важных параметров модуля памяти является максимальная частота шины, с которой он может работать. Частота

шины указывается как РСххх в табл.4 и часто на наклейках на самом модуле памяти. Однако перестраховка не помешает, поэтому проверьте работоспособность модуля на шине с соответствующей частотой. Частота шины модуля памяти может быть выше частоты шины памяти на материнской плате, но ни в коем случае не ниже. Помните, что при установке модуля памяти в разъем нельзя применять значительных усилий. Модуль можно считать установленным, если сработала защелка панели и модуль достаточно прочно зафиксирован в разьеме. Проверьте это, слегка покачав модуль памяти. Модуль ни в коем случае не должен свободно болтаться и выпадать. Профессиональный критерий установленного модуля - отсутствие отжатых и выступающих из разъема контактов модуля памяти.

Компоненты компьютеров - это изделия хрупкие и дорогие, поэтому не прилагайте усилий при их установке!



Рис.1

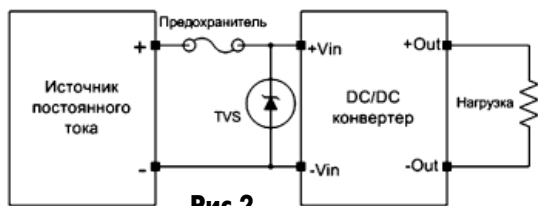


Рис.2

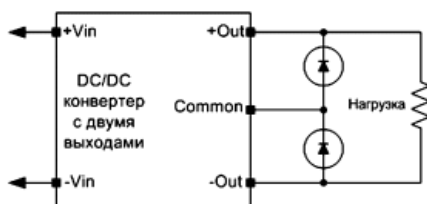


Рис.3

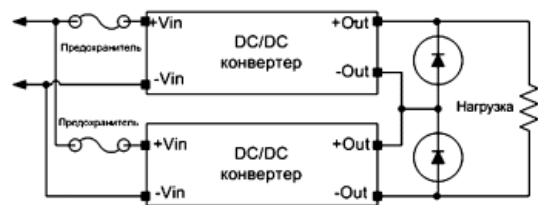


Рис.4

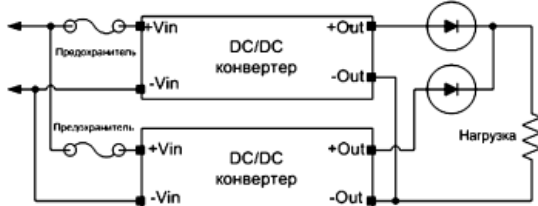


Рис.5

Рекомендации по применению DC-DC-преобразователей

Рис.1. Рекомендуемая схема включения, особенно для маломощных DC-DC-преобразователей (1...2 Вт), имеющих кратковременную (<1 сек) защиту от КЗ. Предохранитель должен быть рассчитан на 150...200% от I_{вх.ном}.

Рис.2. Рекомендуемая схема защиты от бросков входного напряжения, особенно для преобразователей тайваньского производства. TVS - это подавитель помех (suppressor) или мощный стабилитрон. Напряжение срабатывания должно быть несколько выше верхней границы входного диапазона. Большинство преобразователей POWER-ONE имеют встроенные подавители помех и входные фильтры.

Рис.3. Вариант использования преобразователя с двумя выходами со средней точкой для получения однополярного выходного напряжения размахом 10, 24, 30, 36 или 48 В. Защитные диоды необходимы для ограничения уровня напряжения обратной полярности, которое может быть приложено к одному из плеч преобразователя (через нагрузку) из-за разброса времени запуска плеч.

Рис.4. Рекомендуемый вариант включения двух преобразователей для получения суммарного выходного напряжения. Защитные диоды необходимы для ограничения уровня напряжения обратной полярности, которое может быть приложено к одному из преобразователей (через нагрузку) из-за разброса времени запуска преобразователей. Обратите внимание на необходимость отдельных предохранителей на входе каждого преобразователя.

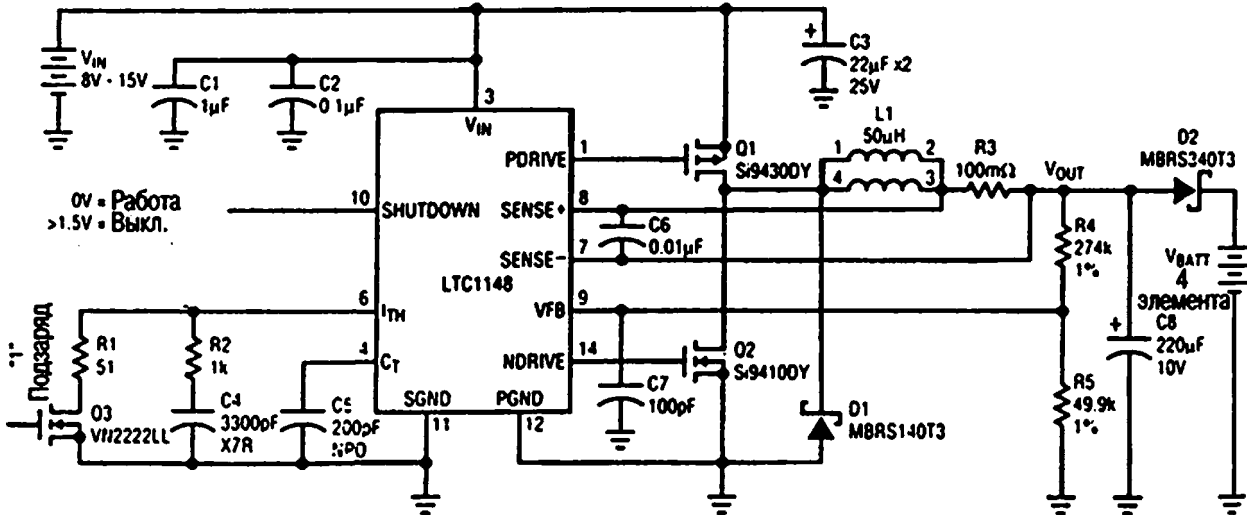
Рис.5. Рекомендуемый вариант использования нескольких преобразователей для увеличения выходной мощности или создания "горячего резерва". Диоды на выходе необходимы для развязки выходов преобразователей друг от друга (в случае короткого замыкания на выходе одного из преобразователей). Обратите внимание на необходимость отдельных предохранителей на входе каждого преобразователя.

ДАЙДЖЕСТ ПО УСТРОЙСТВАМ НА ИМПОРТНОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЕ

(По материалам сайта <http://www.volt10000.hut.ru>)

Встраиваемое зарядное устройство для аккумуляторных батарей должно иметь особенно низкие потери мощности, так как необходимо свести к минимуму выделение тепла в компактных портативных системах. На **рис.1** показана схема устройства, кото-

рое может заряжать аккумуляторную батарею из четырех никель-кадмиевых элементов и работать в режиме быстрого заряда током 1,3 А или в режиме компенсационного подзаряда током 100 мА, имея при этом эффективность преобразования до 90%, Ми-

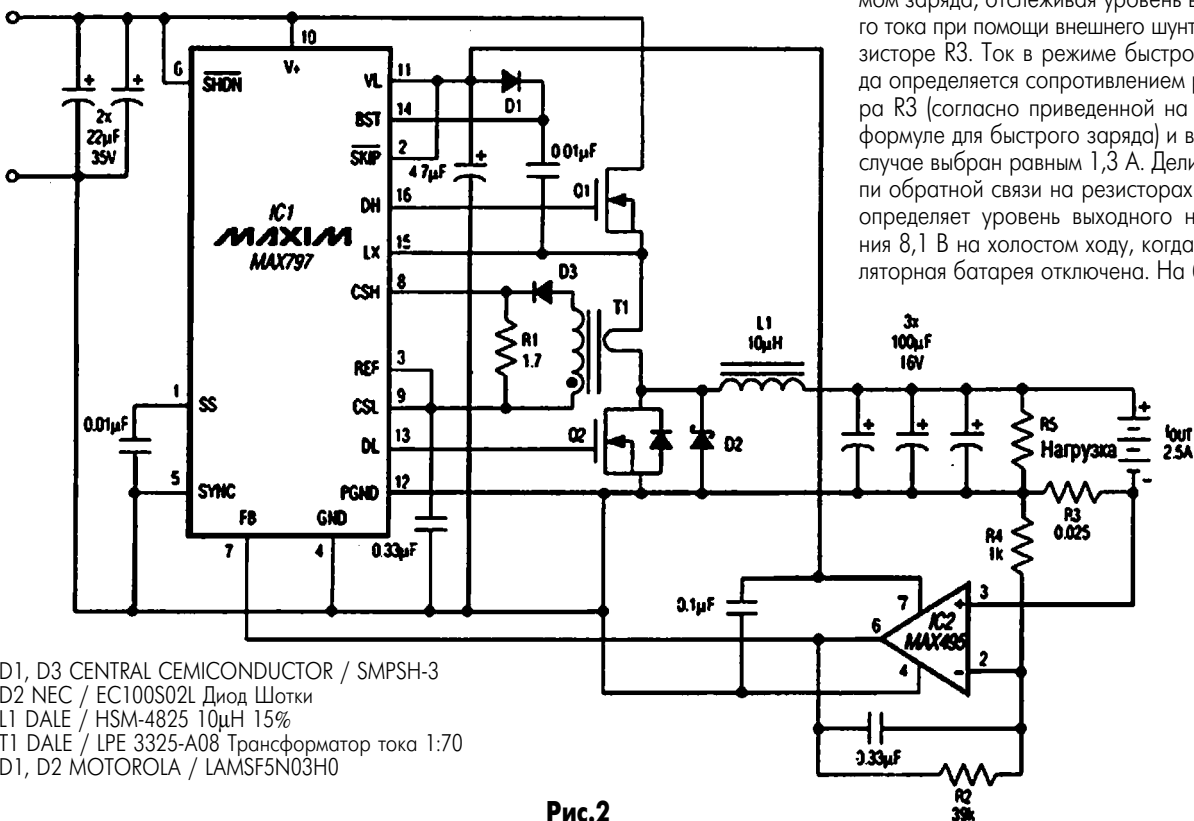


- C1 (TA)
- C3 AVX (TA) TPSD226K025R0200 ESR 0.200 IRMS 0.775A
- C8 AVX (TA) TPSE227M010R0100 ESR 0.100 IRMS 1.149A
- D1 SILICONIX PMOS BVDSS 20V RDS_{ON} 0.125 C_{RSS} 400pF O_G 25nC 0JA 50°C/W
- D2 SILICONIX NMOS BVDSS 30V RDS_{ON} 0.050 C_{RSS} 160pF O_G 50nC 0JA 50°C/W
- D1, D2 MOTOROLA SCHOTTKY VBR 40V
- R3 KRL SP-1/2-A1-OR100JPd 0.75V
- L1 COILTRONICS CTX50-4 DCR 0.175 IDC 1.350A Kool Mm² CORE
- Остальные конденсаторы керамические

V_{OUT} 1.25V (1+R4/R5) 8.1V
 Заряд 130mA/R3 1.3A (EQ1)
 Подзаряд 100mA

Рис.1

кроема LTC1148 - это стабилизированный понижающий импульсный преобразователь напряжения. Она же управляет и режимом заряда, отслеживая уровень выходного тока при помощи внешнего шунта на резисторе R3. Ток в режиме быстрого заряда определяется сопротивлением резистора R3 (согласно приведенной на рисунке формуле для быстрого заряда) и в данном случае выбран равным 1,3 А. Делитель цепи обратной связи на резисторах R4 и R5 определяет уровень выходного напряжения 8,1 В в холостом ходу, когда аккумуляторная батарея отключена. На батарее



- D1, D3 CENTRAL SEMICONDUCTOR / SMPSH-3
- D2 NEC / EC100S02L Диод Шотки
- L1 DALE / HSM-4825 10µH 15%
- T1 DALE / LPE 3325-A08 Трансформатор тока 1:70
- D1, D2 MOTOROLA / LAMSF5N03H0

Рис.2

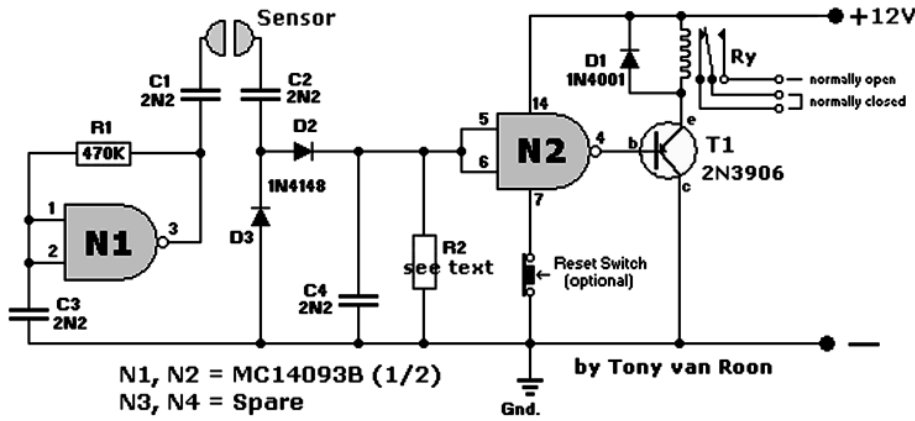


Рис.3

компенсационного заряда, причем ток определяется сопротивлением резистора R1. Диод D2 предохраняет батарею от разряда через цепь делителя обратной связи, когда микросхема LTC1148 выключена.

Этот источник тока (рис.2) для заряда батарей способен выдать до 2,5 А при эффективности преобразования до 96%. Он может работать от сетевого адаптера или от автомобильной батареи. Устройство не влияет на сопротивление массы автомобильного электрооборудования, поскольку ток заряда измеряется в положительной шине. Зарядное устройство работает с аккумуляторными батареями, содержащими от 5 до 15 элементов; при этом его входное напряжение может составлять от 28 В до уровня, который всего на 1,5 В больше, чем напряжение на полюсах полностью заряженной батареи. Зарядный ток генерируется с помощью микросхемы IC1, контроллера стабилизированного понижающего импульсного преобразователя напряжения с токовым режимом работы, работающего с внешним силовым ключом (транзистор Q1) и синхронным выпрямителем (транзистор Q2). Оба МОП-транзистора имеют каналы n-типа, и их малое сопротивление канала (существенно меньшее, чем у транзисторов с каналом p-типа) обеспечивает высокую эффективность преобразования схемы.

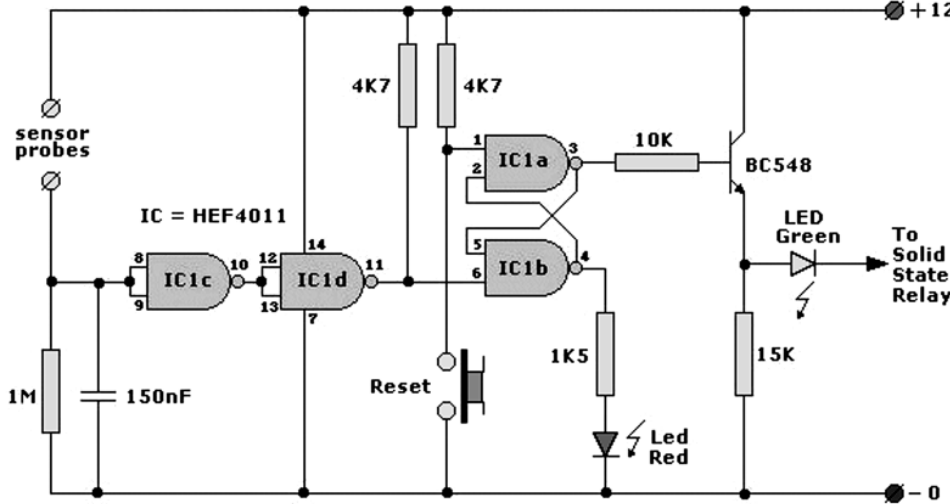


Рис.4 (C) Jan Hamer

В микросхеме предусмотрена цепь вольтодобавки для получения положительного напряжения, которое требуется для управления затвором транзистора Q1. Она также контролирует ток через транзистор Q1 (с помощью R1) и выключает его, если этот ток становится больше установленного порога.

Токковый трансформатор T1 снижает потери мощности, подавая на резистор R1 лишь часть тока транзистора Q1. В положительную выходную шину включена микросхема IC2 - усилитель-датчик тока. На его выход ответвляется 1/2000 часть тока внутреннего шунта (от вывода RS+ к выводу RS-); при этом на резисторе R2 выделяется напряжение обратной связи для микросхемы IC1. Цифровое управление током заряда можно ввести, подключая вместо резистора R2 нужные резисторы с помощью МОП-транзисторов типа 2N7002. Их сопротивление канала не превышает 1,25 мА, что соответствует погрешности установки выходного тока меньшей 0,5%. Эффективность преобразования схемы доходит до 96%. Эффективность и выходная мощность растут с увеличением выходного напряжения, поскольку потребление самой схемы (в основном за счет микросхемы IC1 и силовых МОП-транзисторов) практически постоянно. Напряжение на выходе понижающего стабилизатора не может превысить VIN, поэтому защита от перегрузок не предусмотрена. Напряжение Vout, от которого питается микросхема IC2, не должно быть меньше 4 В.

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

На рис.3 показана схема преобразователя изображения монитора формата VGA в телевизионный формат PAL или NTSC. Схема построена на декодере AD722 фирмы Analog Devices, кото-

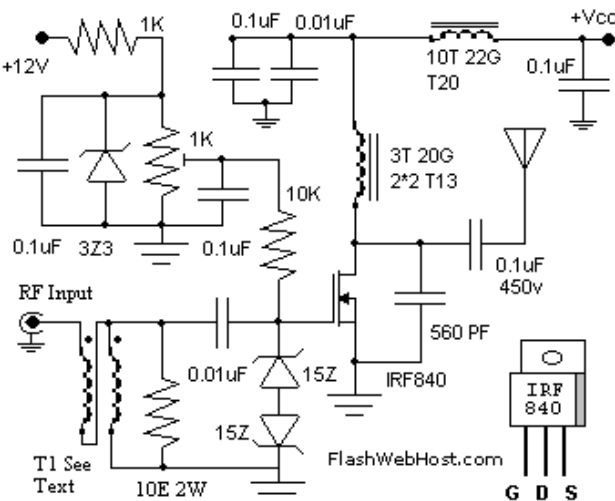


Рис.5

из четырех никель-кадмиевых элементов напряжение может быть от 3,6 до 6 В, в зависимости от степени заряда. При подключении аккумулятора напряжение на выходе устройства станет меньше 8,1 В и микросхема LTC1148 начнет работать в режиме с ограничением выходного тока на уровне 1,3 А. Стабильный ток такой величины будет подаваться до тех пор, пока внешний контроллер окончания заряда не выдаст команду на переключение в режим компенсационного заряда или же просто будет убрана заряженная батарея. Транзистор Q3 включает режим

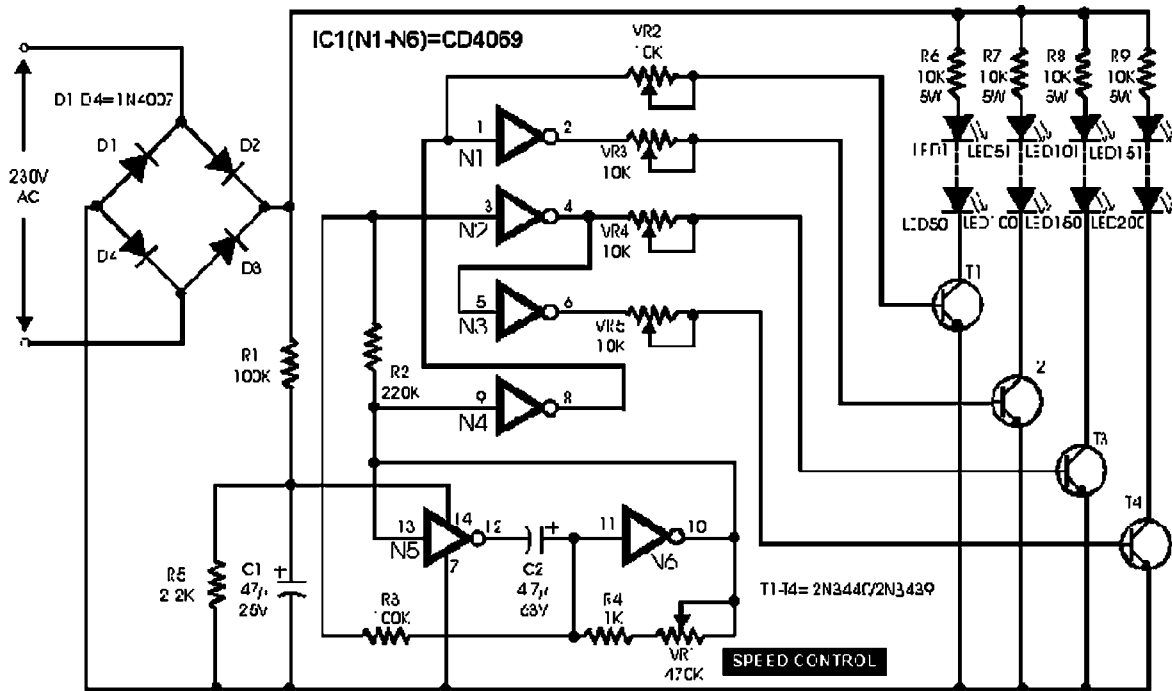


Рис.6

рый преобразует красные, зеленые и голубые компоненты цветного сигнала в сигналы яркости и цветности в соответствии с требованиями форматов PAL (верхнее положение переключателя) или NTSC (нижнее положение переключателя). Соответственно установлены кварцевые резонаторы: 4,43 МГц для PAL и 3,58 МГц для NTSC. Микросхема U1 типа 74LS86 имеет отечественный аналог К555ЛП5, микросхема U2 типа 555 - таймер КР1006ВИ1.

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

Простая схема радиочастотного линейного усилителя мощностью 60 Вт показана на рис.5. Транзистор IRF840 может быть заменен КП840. Бифилярный трансформатор T1 содержит 8 двойных витков провода Ø0,5 мм на трубке Ø8 мм. Выходная катушка имеет 3 витка провода Ø1 мм на двух ферритовых кольцах Ø60 мм. Катушка фильтра содержит 20 витков провода Ø1 мм на ферритовом кольце Ø30 мм.

(По материалам сайта <http://www.electronic-circuits-diagrams.com>)

Простая схема елочной гирлянды на микросхеме CD4069 (подойдет "наша" К561ЛН2) показана на рис.6. По очереди переключаются 4 группы светодиодов. В каждой группе можно включить до 50 светодиодов. Для питания микросхемы использован делитель R1, R8 со сглаживающим конденсатором C1 (напряжение питания +6 В). На двух инверторах N5, N6 собран автогенератор частоты переключения, которую можно перестраивать потенциометром. Транзисторы T1-T4 должны быть высоковольтными, т.к. выпрямленное напряжение порядка 300 В. Могут подойти "наши" КТ504А или КТ6107А.

Схема для распознавания цвета показана на рис.7. Она выдает информацию о восьми цветах: красный, синий, зеленый (первичные цвета), пурпурный, желтый, бирюзовый (вторичные цвета), а также белый и черный. Прием информации осуществляется на три фотоприемника LDR1-LDR3, перед каждым из которых установлен светофильтр (красный, зеленый, синий). Таким образом фотоприемники становятся чувствительными только к одному из указанных цветов каждый. Когда фотоприемник воспринимает свой цвет, его сопротивление падает и напряжение после потенциометров VR1-VR3 становится близким к лог."1". Каждое из этих напряжений поступает на 8 точек (либо через инверторы N9-N20, либо напрямую) на входы элементов "ЗИ" N1-N8. К выходам элементов "ЗИ" подключены

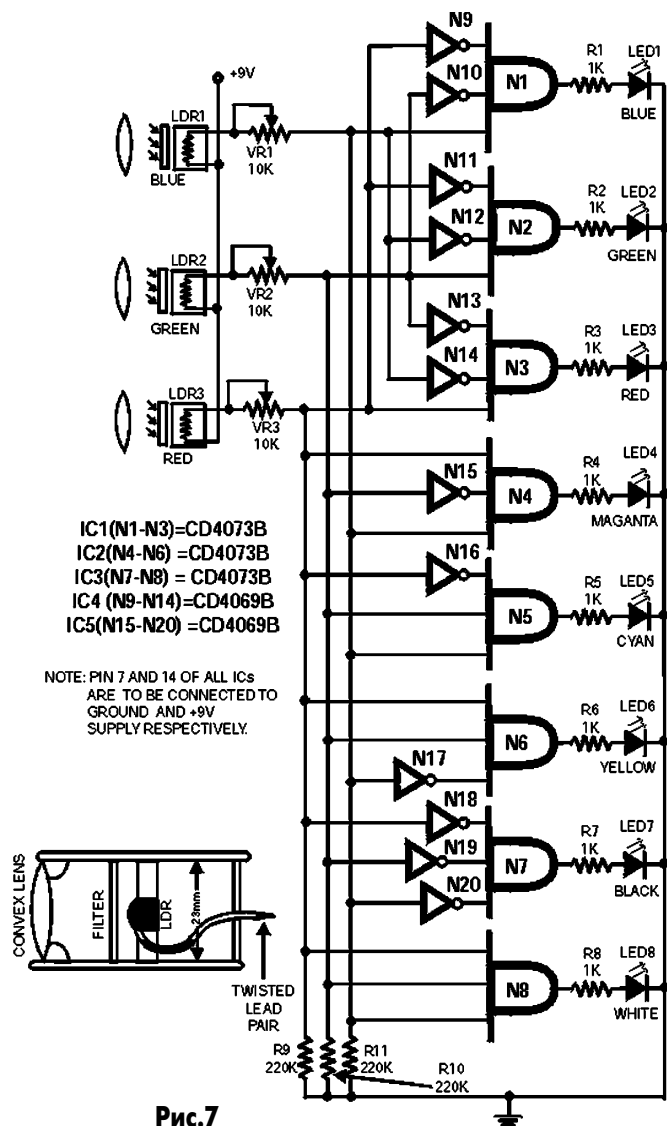


Рис.7

сигнальные светодиоды LED1-LED8, свечение любого из них свидетельствует о цвете светового потока, падающего на фотоприемники. Например, цвет синий. На выходе верхнего по схеме фотоприемника имеется лог."1", на остальных - лог."0". На входах элемента N1 образуются три лог."1", и включится светодиод LED1. В качестве микросхем инверторов CD4069 можно использовать K561ЛН2. Отечественного аналога микросхемы CD4073 (элементы "ЗИ") нет, поэтому можно использовать элементы "ЗИ-НЕ" (микросхема K561ЛА9), после которых нужно установить инверторы.

(По материалам сайта <http://www.e-insite.net>)

Для измерения скорости ветра используется соотношение между скоростью потока воздуха и теплом, которое рассеивает датчик, помещенный в этот поток, по сравнению с другим датчиком, который укрыт от потока воздуха. Мощность, необходимая для поддержания температуры датчика, пропорциональна корню квадратному из скорости воздуха (закон Кинга). В схеме **рис.8** нагреваемым датчиком является транзистор Q1. При неподвижном воздухе настраивается триммер R2 для установки опорных токов измерительного транзистора Q1 и опорного транзистора Q2. При этом на выходе компаратора IC1 должен быть лог."0". Конденсатор C1 разряжен, и мультивибратор на микросхеме IC2 не работает (нулевая выходная частота соответствует нулевой скорости воздушного потока). Теперь предположим, что Q1 обдувается воздушным потоком. Транзистор Q1 охлаждается, и его падение напряжения база-эмиттер становится меньше, чем у Q2. Компаратор IC1 опрокидывается, начинается заряд конденсатора C1 через резистор R4. Открывается транзистор Q3 и через триммер R3 подает напряжение на базу Q1. Транзистор Q1 разогревается, его напряжение база-эмиттер увеличивается, что при-

водит к восстановлению состояния компаратора IC1, конденсатор C1 разряжается. Чем выше скорость потока воздуха, тем чаще приходится подогревать транзистор Q1, тем выше частота импульсов на выходе устройства. Максимальная выходная частота устройства 1 кГц соответствует скорости ветра 30 м/с. Компаратор LM393 имеет отечественный аналог K1401CA3, в качестве транзисторов Q1, Q2 можно использовать любые маломощные кремниевые транзисторы, Q3 имеет отечественный аналог КТ313Б.

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

Схема **рис.9** представляет собой "начинку" игрушечного автомобиля, управляемого по инфракрасному каналу от обычного телевизионного пульта. При включении питания десятичный счетчик CD4017 (отечественный аналог K561IE8) сбрасывается в нуль цепочкой C3R6. Светодиод LED1, подключенный к нулевому выводу дешифратора счетчика, загорается, сообщая о готовности к работе. На выводе 3 инфракрасного приемника устанавливается высокое напряжение, и транзистор T1 заперт. При нажатии кнопки на пульте управления на выводе 3 приемника появляется лог."0", транзистор T1 отпирается и на его коллекторе появляется высокий потенциал, который запускает ждущий мультивибратор CD4047 (отечественного аналога нет). Импульс с выхода ждущего мультивибратора переводит счетчик в первое состояние (появляется высокое напряжение на выходе первого дешифратора), при котором включается транзистор T2, нагруженный на мотор. Мотор запускается, светодиод гаснет. Если необходимо остановить автомобиль, то снова нажимают на кнопку пульта, снова запускается ждущий мультивибратор и переводит счетчик в состояние, когда высокое напряжение появляется на выходе второго дешифратора. Это напряжение через диод D1 передается на вход сброса счетчика, и он снова переходит в нулевое состоя-

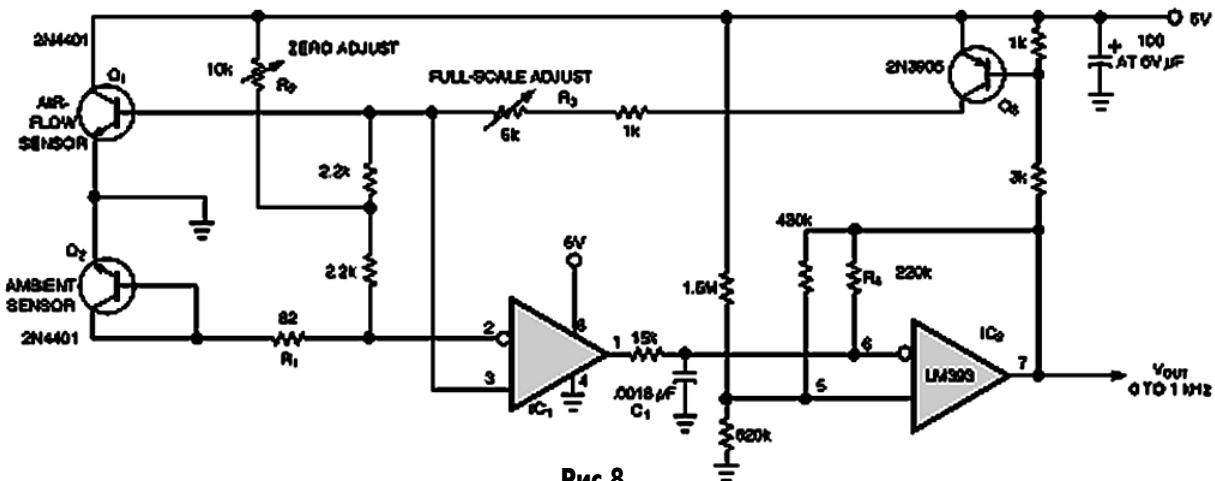


Рис.8

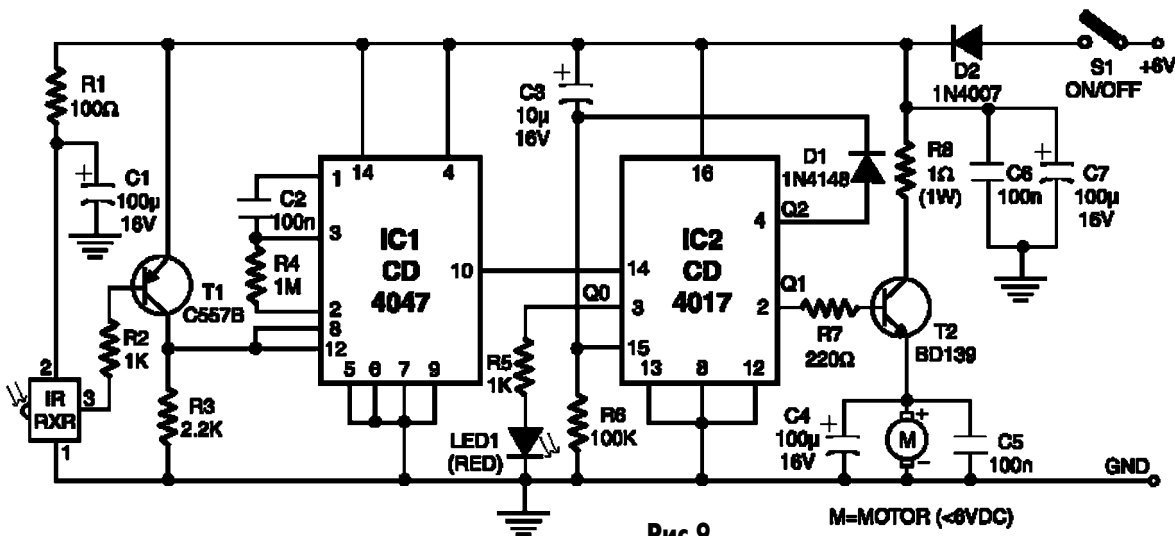


Рис.9

ние. Мотор выключается, светодиод загорается. В качестве транзистора Т1 можно использовать КТ3107, а в качестве Т2 - транзистор КТ630.

(По материалам сайта <http://electronicsworld.tripod.com>)

Схема, показанная на рис. 10, представляет собой бесконтактный индикатор напряжения сети. Это устройство размещают поблизости от проводов сети. Если напряжения сети нет, индикатор будет показывать случайные числа от 0 до 9. Если напряжение есть, то оно наводится в чувствительном пробнике. Поскольку входное сопротивление КМОП-микросхемы очень велико, то счетчик CD4033 (отечественный аналог К176ИЕ5) начнет отсчитывать цифры от 0 до 9 по порядку и повторять этот отсчет непрерывно. Это и будет свидетельством наличия сетевого напряжения. При удалении от проводов сети счет прекращается.

Схема дистанционного включения приборов, в частности мотора, с помощью звука показана на рис. 11. Для приема звуковых колебаний используется конденсаторный микрофон. Двухкаскадный усилитель построен на микросхеме LM324 (отечественный аналог 1401УД2). Третий операционный усилитель микросхемы используется как детектор уровня, причем его чувствитель-

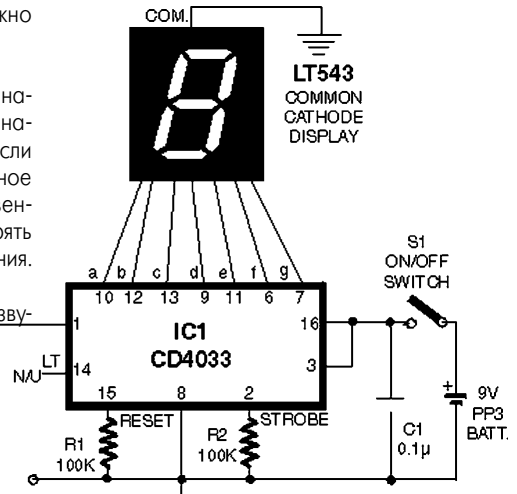


Рис. 10

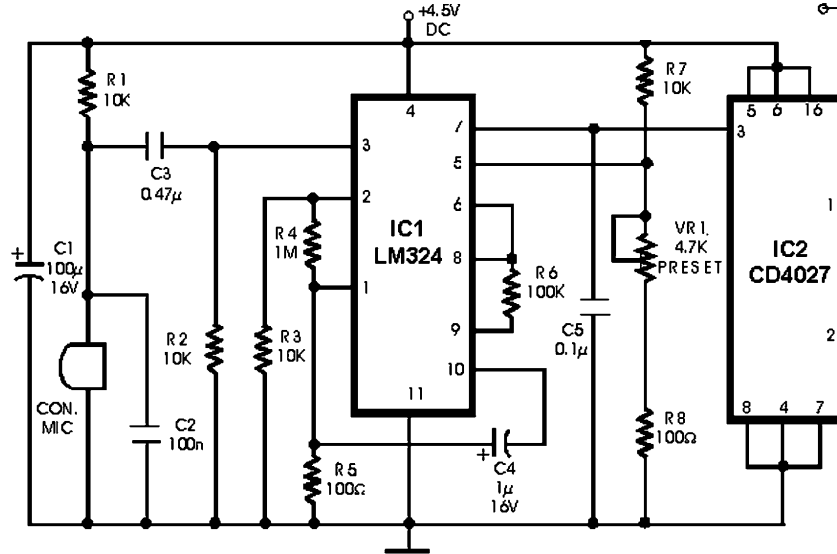


Рис. 11

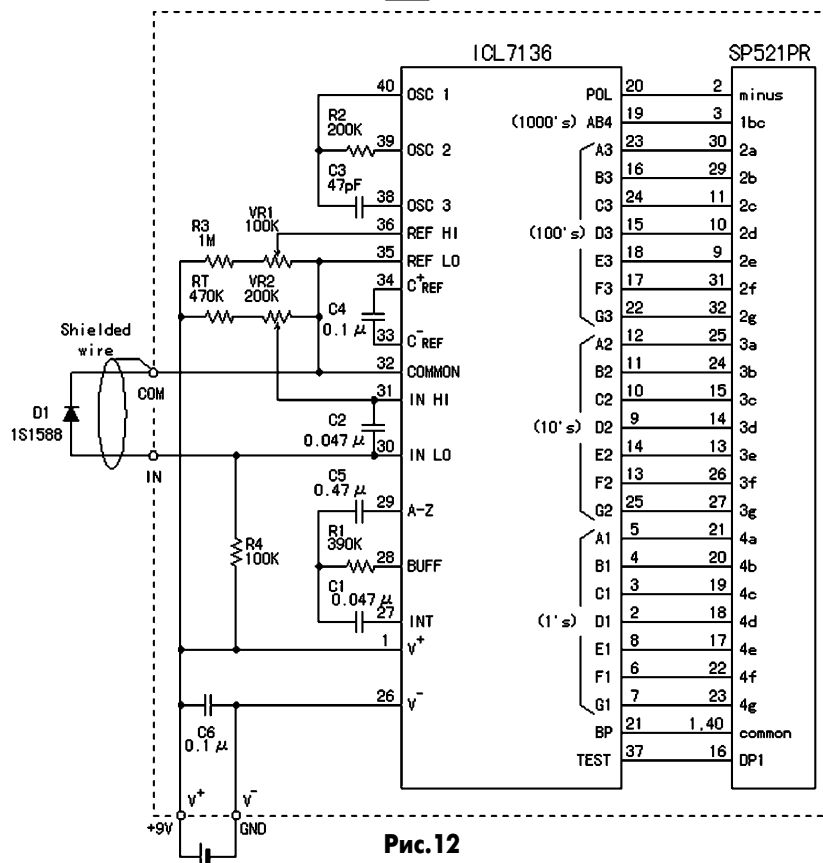


Рис. 12

ность регулируется потенциометром VR1. При обнаружении звука (например, хлопка ладонями) на выводе 4 микросхемы LM324 появляется импульс, который запускает триггер CD4027 (отечественный аналог К561ТВ1). Благодаря этому, например, переключается направление вращения мотора постоянного тока.

(По материалам сайта <http://www.interq.or.jp>)

Схема цифрового термометра с жидкокристаллическим индикатором показана на рис. 12. Датчиком температуры является кремниевый диод D1 типа 1S1588, у которого прямое падение напряжения при температуре 20°C составляет 600 мВ и изменяется на 2 мВ при изменении температуры на каждый градус при фиксированном токе через диод. Общий диапазон измерения температуры обычно составляет -20...+120°C. Микросхема аналого-цифрового преобразователя ICL7136 (отечественного аналога нет) специально предназначена для подключения к жидкокристаллическому индикатору на 3,5 разряда. Микросхема имеет внутренний тактовый генератор (при параметрах, указанных на схеме, его частота составляет 48 кГц). Микросхема имеет пределы напряжения по входу или ±200 мВ (вход IN LO), или ±2 В (вход IN HI). Потенциометром VR1 устанавливают масштаб измерений, потенциометром VR2 - нулевую точку.

Применения комбинированной микросхемы LM392

(По материалам фирмы National Semiconductor)

LM392 - весьма удобная микросхема, в состав которой входит один компаратор и один операционный усилитель. Имеется отечественный аналог 1401УД6. Микросхема весьма компактна (8-выводный DIP-корпус) и позволяет построить схемы, не так легко реализуемые с другими микросхемами.

Схема, показанная на **рис.1**, представляет собой схему выборки и хранения, работающую с одним источником питания +5 В. Импульс выборки (осциллограмма А на **рис.2**) поступает на транзистор Q3, который включается и устанавливает напряжение на коллекторе Q4 равным нулю (осциллограмма В на рис.2). Усилитель А1 повторяет это напряжение и передает его на выход схемы (осциллограмма С на рис.2). Когда импульс выборки заканчивается, транзистор Q4 заряжает постоянным током конденсатор до тех пор, пока напряжение на нем не сравняется с входным напряжением (INPUT). Тогда срабатывает компаратор C1, включает транзистор Q2, после чего заряд конденсатора прекращается. Транзистор Q1 блокирует вход компаратора на случай, если во время удержания входное напряжение вырастет (осциллограмма D на рис.2). Осциллограмма Е - выходные отсчеты схемы (в другом временном масштабе). Замены для транзисторов: 2N2369 - КТ3142А; 2N2907 - КТ661А.

На **рис.3** показана схема делителя частоты импульсов в любое число раз от 1 до 100 (это число можно выбрать потенциометром). Когда на входе схемы (INPUT) напряжение низкое, транзисторы Q1 и Q3 закрыты, а Q2 открыт. На конденсаторе 100 пФ накапливается заряд $Q=CV$, где V - напряжение стабилитрона LM385 (1,2 В) минус напряжения насыщения транзистора Q2. Когда напряжение на входе становится высоким (осциллограмма А на **рис.4**), транзисторы Q1 и Q3 открываются, а Q2 закрывается. Заряд конденсатора 100 пФ подключается к входу операционного усилителя А1. Напряжение на выходе А1 начинает снижаться (осциллограмма В на рис.4), причем скорость снижения определяется сопротивлением потенциометра 1 МОм. Когда напряжение на выходе А1 доходит до нуля, срабатывает компаратор C1 (осциллограмма С на рис.4). Его сигнал подается на вход А1, и напряжение на выходе А1 возвращается в исходное состояние и снова начинает уменьшаться. На

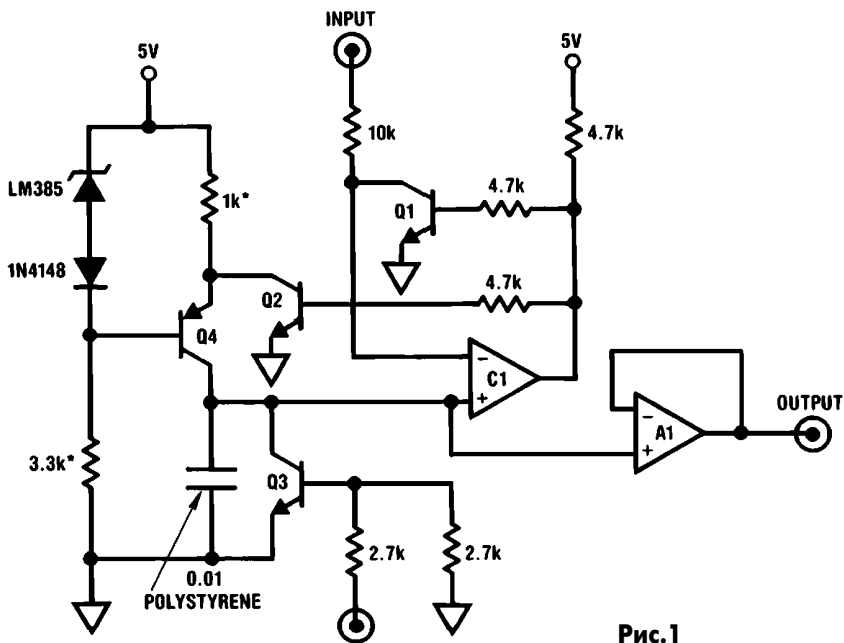
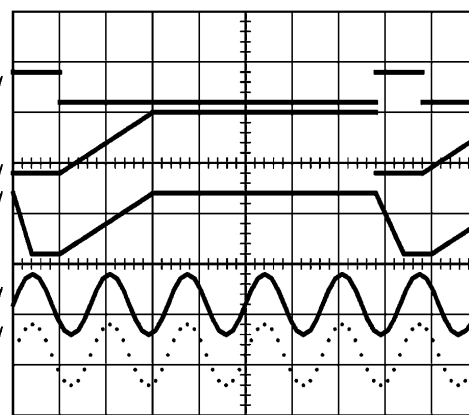


Рис.1



A, B, C HORIZONTAL=20 μs/DIV
D, E HORIZONTAL=1ms/DIV

Рис.2

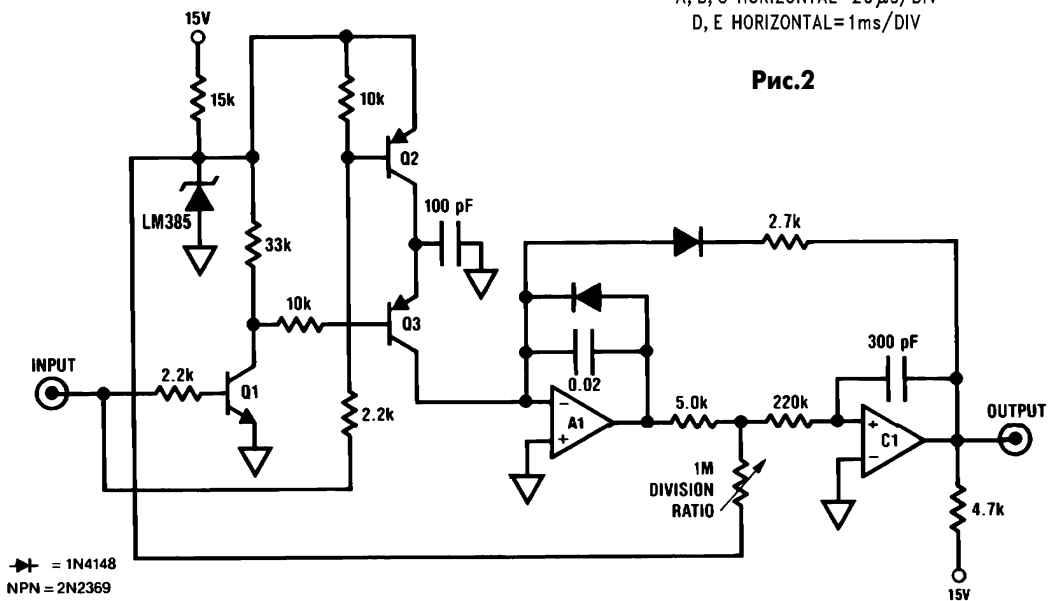


Рис.3

→ = 1N4148
NPN = 2N2369
PNP = 2N2907
A1, C1 = LM392 comparator-amplifier dual

осциллограммах E, F, G рис.4 этот процесс показан в другом масштабе. Транзисторы в схеме рис.3 те же, что и на рис.1.

Схема экспоненциального преобразователя напряжение-частота для электронного музыкального синтезатора показана на рис.5. Эта схема осуществляет экспоненциальное

преобразование в диапазоне частот от 20 Гц до 15 кГц с точностью до 0,25%. Собственно экспоненциальная функция обеспечивается транзистором Q1, у которого ток коллектора экспоненциально зависит от напряжения база-эмиттер. Сам транзистор Q1 является частью транзисторной решетки LM3045 (отечественного аналога нет). Транзисторы Q2 и Q3 этой решетки служат как пара нагреватель-сенсор для ОУ А1. Такое решение позволяет поддерживать постоянную температуру Q1 и обеспечивать его стабильную работу. Времязадающим элементом является конденсатор 0,001 мкФ, который включен между “-” выходом компаратора C1 и источником опорного напряжения, образованным мостом из стабилитронов LM329. Выходные импульсы компаратора и являются выходным сигналом преобразователя. В качестве транзисторов структуры p-n-p могут также использоваться КТ661А.

В схеме рис.6 микросхема LM392 используется для того, чтобы обеспечить усиление и линейность характеристик платинового датчика температуры, работающего в диапазоне температур от 0 до 500°C с точностью ±1°C. Транзистор Q1 работает как источник тока от источника опорного напряжения LM103-3,9 (3,9 В). Постоянный ток в платиновом датчике температуры (на схеме SENSOR, используется сенсор 118MF-1000-A) вызывает падение напряжения

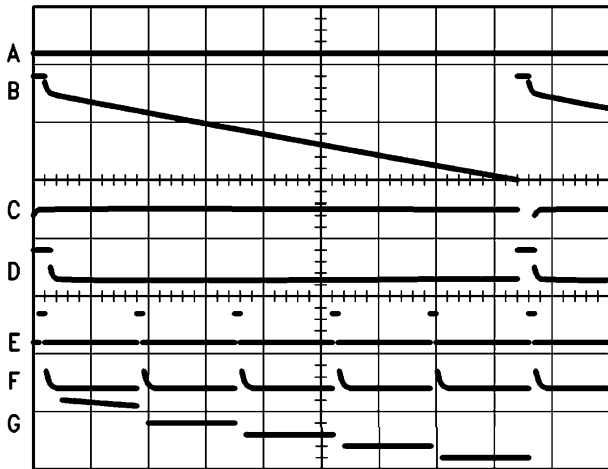


Рис.4

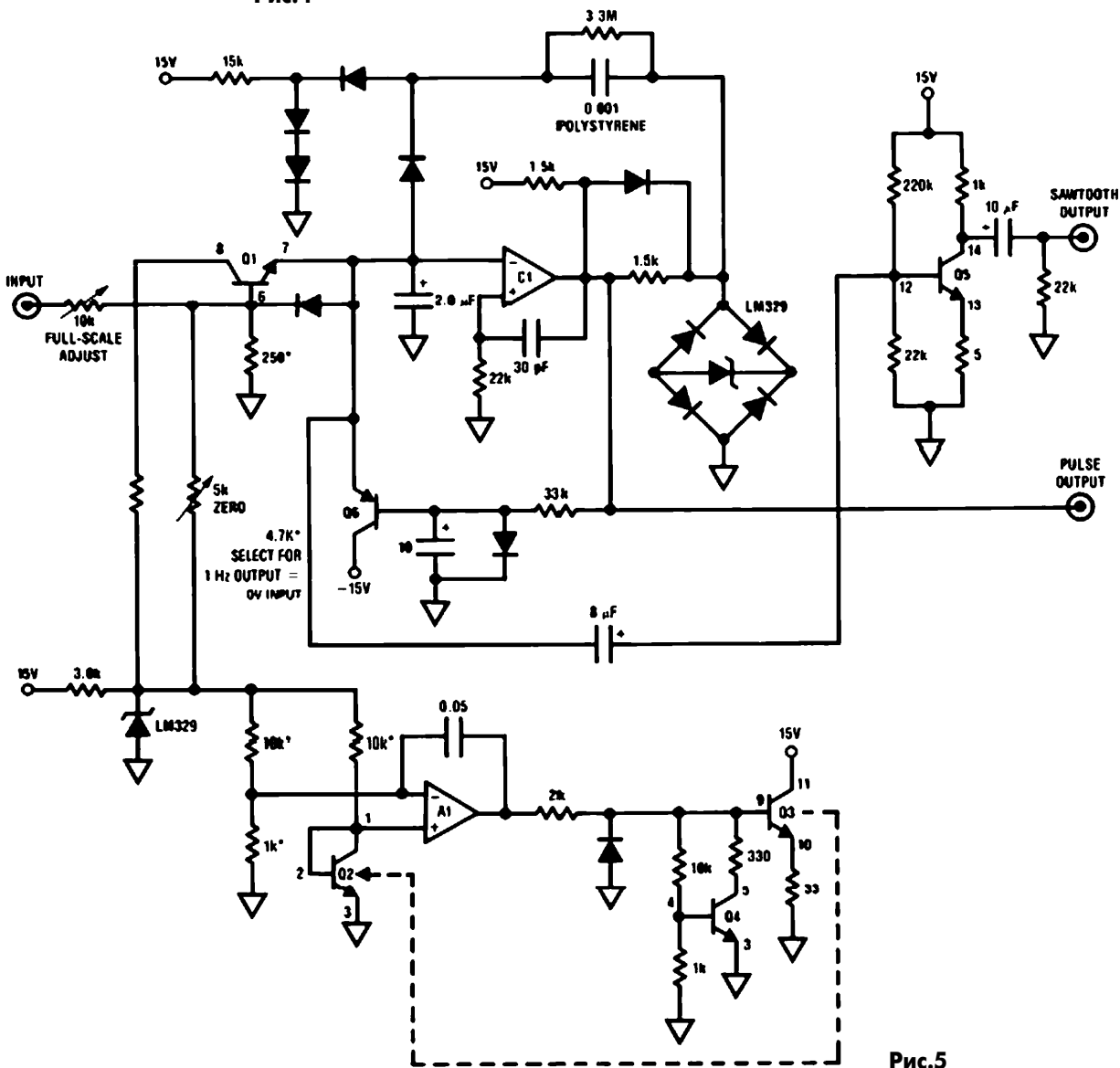


Рис.5

пропорциональное температуре. ОУ А1 усиливает этот сигнал и подает его на выход. Обычная нелинейность характеристики в такой схеме составляет $\pm 3^\circ$. Компаратор С1 компенсирует эту ошибку, изменяя коэффициент усиления А1 на температурах выше 250°C . При этом напряжение на "+" входе компаратора сравнивается с напряжением делителя, подаваемым на "-" вход, и на выходе С1 появляется высокое напряжение. Оно открывает транзистор Q2, который вносит изменения в коэффициент усиления А1. В качестве Q2 можно применить КТ3107.

На рис.7 показана схема контроллера температуры, который должен поддерживать температуру в термостате на уровне $+75^\circ\text{C}$. Такая температура особенно

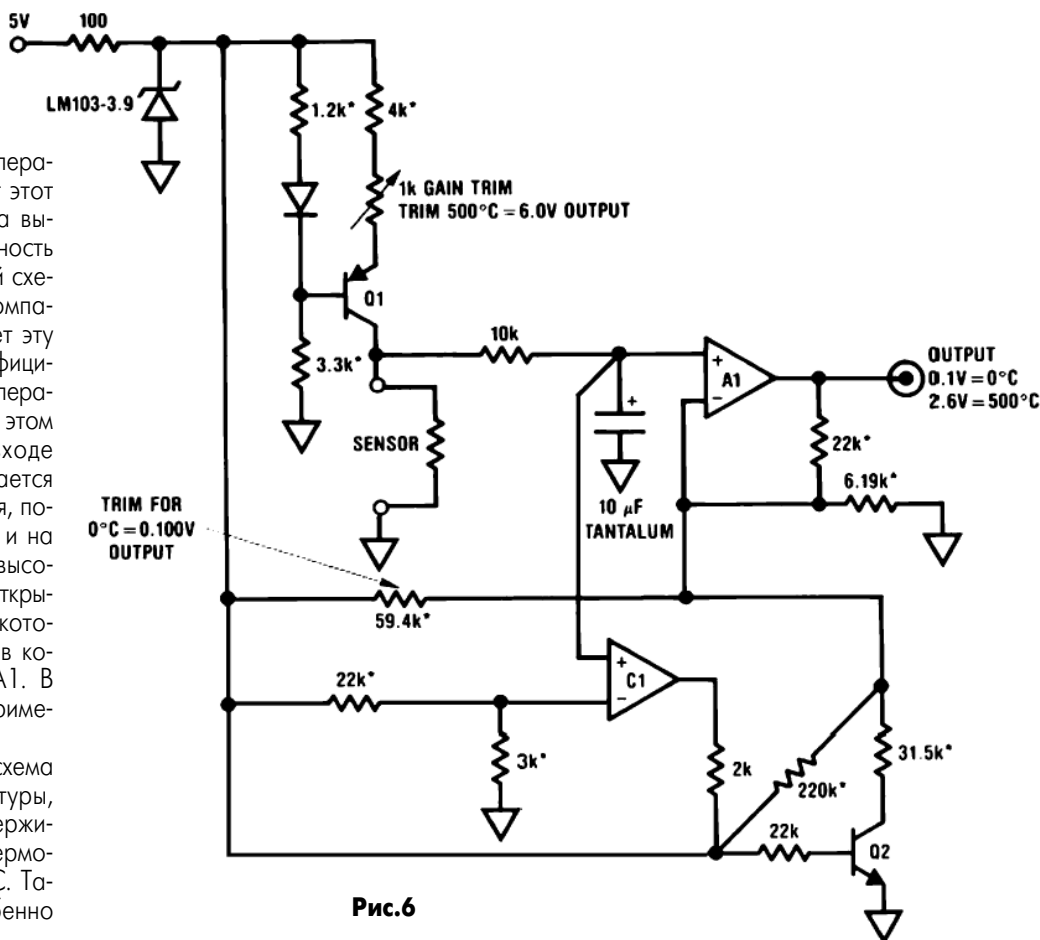


Рис.6

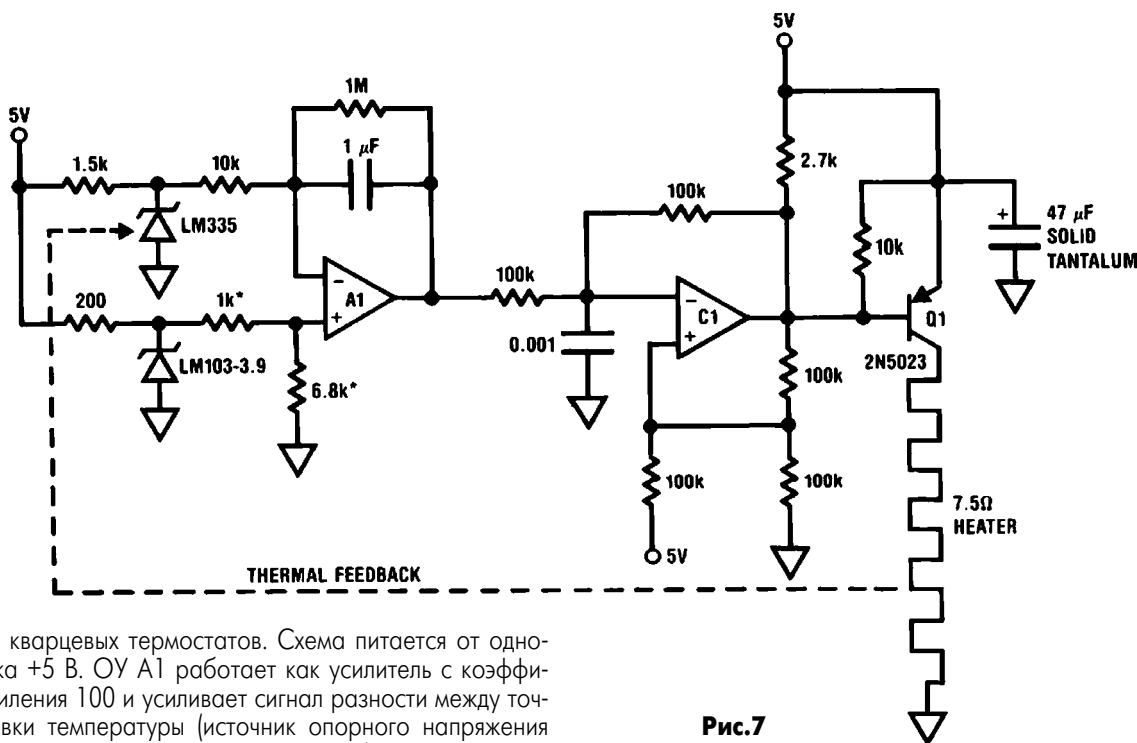


Рис.7

удобна для кварцевых термостатов. Схема питается от одного источника +5 В. ОУ А1 работает как усилитель с коэффициентом усиления 100 и усиливает сигнал разности между точкой установки температуры (источник опорного напряжения LM103-3,9) и датчиком температуры LM335 (описан в журнале "Радиоаматор" 6/1999, с.31, отечественный аналог 1019EM1). Этот датчик находится внутри термостата. Напряжение с выхода ОУ А1 поступает на компаратор С1. При снижении температуры в термостате ниже нормы компаратор С1 срабатывает и выдает по выходу высокий уровень, которым через

транзистор Q1 включается резистор нагревателя. При повышении температуры выше нормы напряжение на выходе компаратора становится низким и нагреватель выключается. В качестве Q1 можно использовать КТ814 или КТ816.

Защита данных в последовательных ЭСППЗУ

(По материалам фирмы Fairchild Semiconductor)

Последовательные электрически стираемые программируемые ПЗУ (ЭСППЗУ) являются энергонезависимой памятью, содержание которой может быть изменено исключительно с помощью наборов бит, называемых инструкциями и подаваемых на информационные и тактовые входы ЭСППЗУ. Последовательные ЭСППЗУ имеют один источник питания (обычно 2,7...5,5 В), более высокое напряжение для операций программирования формируется внутри микросхемы ЭСППЗУ. Последовательные ЭСППЗУ обеспечивают высоконадежное и недорогое решение для широкого диапазона применений.

Существуют три основных интерфейса последовательных ЭСППЗУ: MICROWIRE™, I²C™, SPI™.

MICROWIRE™ имеет три или четыре стандартных линии: последовательный такт (SK), выбор кристалла (CS), вход данных (DI), выход данных (DO) - **рис.1**.

I²C (Inter-Integrated Circuit) - двухпроводная синхронная шина, использующая линии SCL (такт) и SDA (данные).

SPI (Serial Peripheral Interface) - трех- или четырехпроводная синхронная шина, использующая линии выбора кристалла (CS), последовательный такт (SK), вход данных (SI), выход данных (SO).

Основные спецификации этих интерфейсов приведены в **табл.1**.

Фирма Fairchild Semiconductor выпускает микросхемы EEPROM по всем трем видам интерфейсов. Номенклатура микросхем приведена в **табл.2**.

Для предупреждения неумышленной записи информации в EEPROM принимаются меры, которые для различных интерфейсов рассмотрены ниже.

SPI EEPROM (NM25C04) имеет сле-

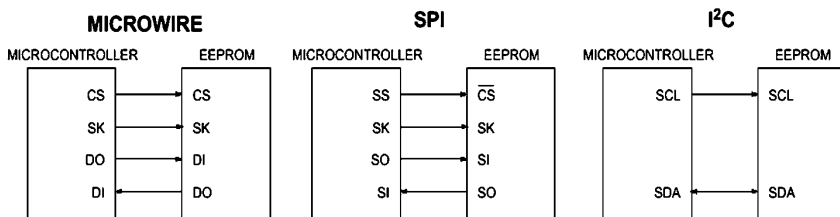


Рис.1

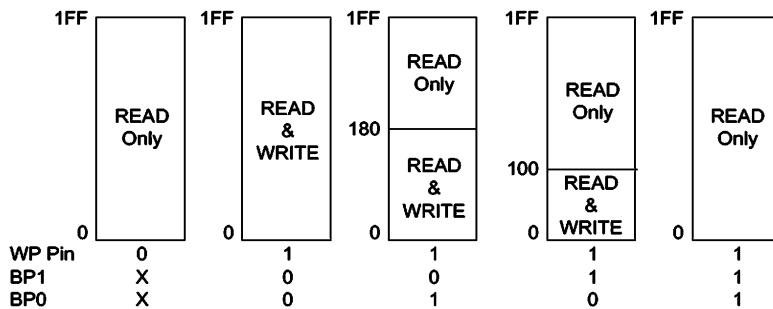


Рис.2

дующие средства:

- вывод защиты от записи (WP) делает невозможной запись при WP=0;
- имеются инструкции защиты от записи;
- программное обеспечение дает возможность пользователю определить зону памяти только для считывания.

На **рис.2** показаны различные конфигурации защиты от записи (BP1 и BP0 - разряды регистра состояния).

MICROWIRE EEPROM

Микросхемы NM93CSxx имеют регистр защиты, который определяет, какая зона памяти доступна для записи, а какая нет (**рис.3**). Для этого в регистр защиты просто вводят номер ячейки.

Аппаратные методы защиты

Вывод защиты от записи WP позволя-

ет разработчику вводить при необходимости защиту от непреднамеренной записи. Соединение с микроконтроллером в этом случае показано на **рис.4**. Если на выводе WP лог."0", то EEPROM работает только на считывание. На вывод HOLD подается лог."0" для поддержки работы последовательного входа. Более подробно схема **рис.4** раскрыта на **рис.5**.

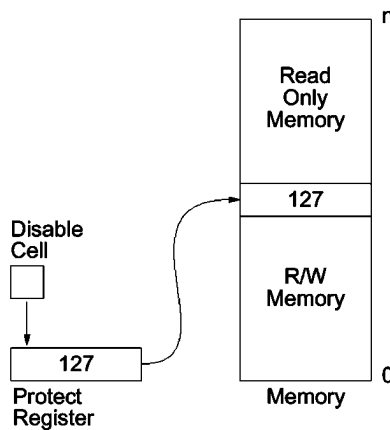


Рис.3

Таблица 1

	MICROWIRE	SPI	I ² C
Максимальная скорость шины	1 МГц	2,1 МГц	400 кГц
Количество активных выводов	3 или 4	3 или 4	2
Максимальный объем памяти	Не ограничен	Не ограничен	16 Кбит
Размер блока данных	8 или 16 бит	8 бит	8 бит
Возможность защиты	Да	Да	Да

Таблица 2

	MICROWIRE			I ² C		SPI
	Стандартные	С защитой	Оригинальные	Стандартные	Защита записи	
256 бит	NM93C06	NM93CS06				
1 Кбит	NM93C46	NM93CS46	NM93C46A			
2 Кбит	NM93C56	NM93CS56	NM93C56A	NM24C02	NM24C06	NM25C020
4 Кбит	NM93C66	NM93CS66	NM93C66A	NM24C04	NM24C05	NM25C040/04
8 Кбит				NM24C08	NM24C09	
16 Кбит			NM93C86A	NM24C16	NM24C17	NM25C160

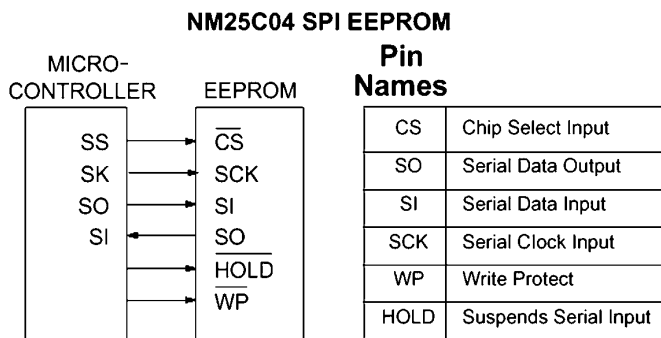


Рис.4

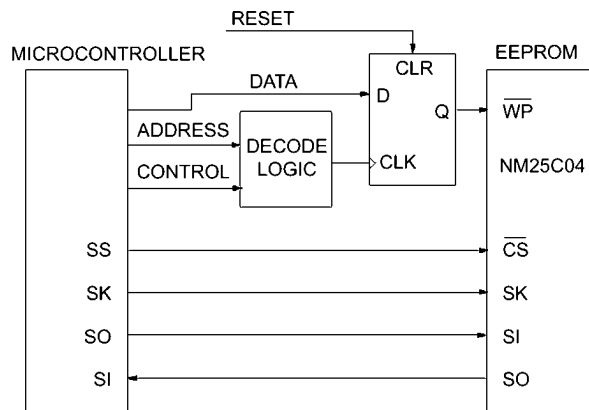


Рис.5

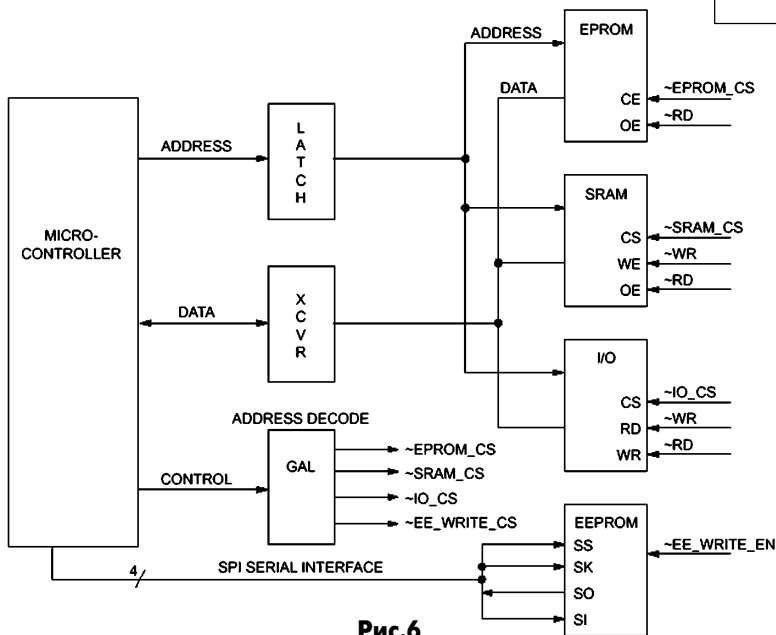


Рис.6

Принцип работы. Сигнал сброса RESET устанавливает выход триггера Q=0, и EEPROM закрыт для записи. Для осуществления записи микроконтроллер должен сначала записать в триггер лог."1", а затем выполнить инструкцию записи. После окончания записи микроконтроллер должен записать в триггер лог."0". Общий вид системы, в которую входит последовательный EEPROM, показан на рис.6. EEPROM соединяется напрямую с микроконтроллером через стандартный последовательный интерфейс.

Типовая процедура записи в EEPROM выглядит так:

- записать "1" по адресу 5000H (установка WP=1);
- осуществить цикл записи;
- записать "0" по адресу 5000H (установка WP=0).

Высокочастотное твердотельное реле PVY116 фирмы International Rectifier

Новое микроэлектронное (твердотельное) реле PVY116 от фирмы International Rectifier рассчитано на коммутацию высокочастотных сигналов (до 450 МГц) в автоматизированном контрольно-измерительном оборудовании.

Сверхмалая емкость в разомкнутом состоянии в сочетании с низким сопротивлением в замкнутом позволяет использовать это изделие вместо электромагнитных или герконовых реле, что позволяет повысить надежность и экономичность многих приборов и снизить их массогабаритные показатели. Применение PVY116 также улучшает показатели приборов за счет возможности работы с высокочастотными и низковольтными (менее 40 В) сигналами.

PVY116 - это серия однополюсных нормально разомкнутых твердотельных реле, которые могут заменить реле с сухими и ртутными контактами во многих устройствах. В качестве выходного ключа в них использованы оригинальные полевые МОП-транзисторы технологии HEXFET® от фирмы International Rectifier, управляемые фотозлектрическим генератором новой конструкции. Выходные ключи управляются излучением арсенид-галлиевого светодиода, который электрически изолирован от выходной цепи.

PVY116 идеально подходит для использования в качестве матричного реле в низковольтном контрольно-измерительном оборудовании,

Отличительные особенности

- Малые искажения сигнала на высоких частотах;
- Малый показатель Ср-Rз (8,5 Ом·пФ);
- Непрерывный выходной ток до 250 мА, импульсный до 460 мА;
- Большое сопротивление в разомкнутом состоянии;
- Отсутствие дребезга контактов;
- Изоляция между входом и выходом: 1500 В среднеквадратичное;
- Длительный срок службы;
- Надежность твердотельного изделия;
- Диапазон рабочих температур -40...+85°C;
- Время включения/выключения порядка 100 мкс;
- Устойчивость к электростатическому разряду 2000 В (приведенному к телу человека).

Области применения

- Автоматизированное контрольно-измерительное оборудование;
- Измерительная техника;
- Системы сбора данных.

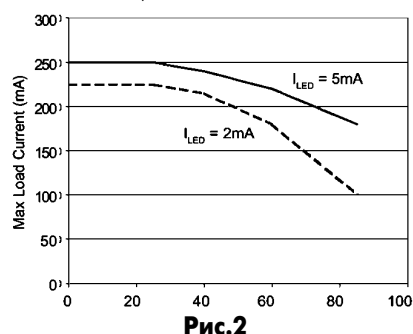


Рис.2

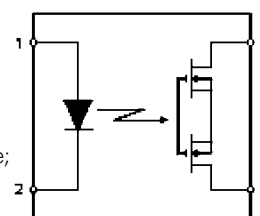


Рис.1

а также в прочих устройствах, где необходима коммутация высокочастотных сигналов. Такая возможность появилась вследствие высокой добротности реле, обратно пропорциональной произведению емкости разомкнутых контактов Ср и сопротивления замкнутых Rз.

PVY116 выпускается в 4-выводном пластиковом корпусе SOP-4 размерами 4,5x4,6 мм с выводами для поверхностного монтажа (типа "крыло чайки").

Назначение выводов реле показано на рис.1. Зависимость максимального выходного тока от температуры при различных входных токах показана на рис.2.

Применение часов реального времени в микросхемах фирмы Dallas Semiconductor

Часы реального времени

Особенности:

- малый рабочий ток - 350 нА;
- десять лет непрерывной работы при использовании литиевой батарейки BR1225;
- два сигнала тревоги в день (DS1305, DS1306, DS1337);
- выходной генератор (DS1672);
- работа при низких напряжениях - до 1,3 В.

рис.3 показана функциональная схема DS1678, в состав которой входит устройство записи событий реального времени. В состав DS1629 входит цифровой термометр.

Системные контроллеры с часами реального времени

Особенности:

- часы-календарь;
- сигнал тревоги по определенному времени;
- 3-проводный последовательный интерфейс;

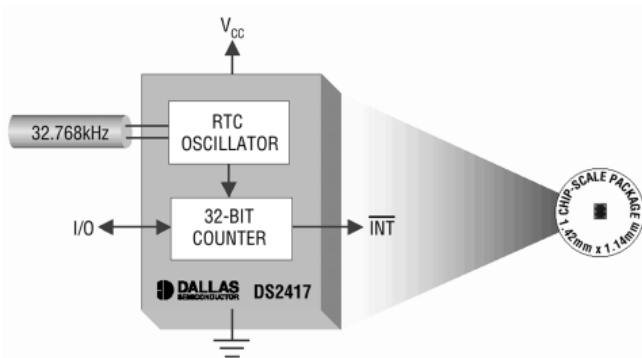


Рис.1

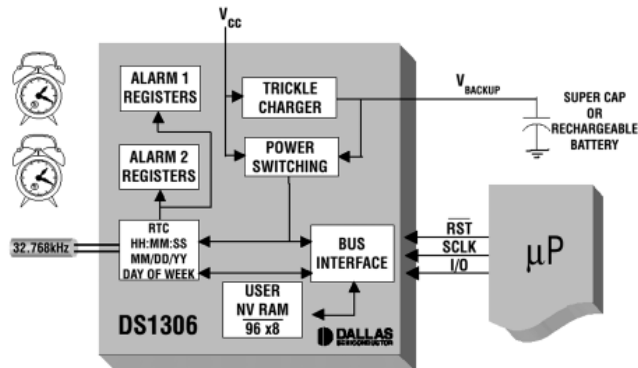


Рис.2

Таблица 1

Тип	Uп, В	Формат	Интерфейс	Корпус
DS1302	2,0...5,0	СМЧСЛ	3-проводный	CSP-8, DIP-8, SOIC-8
DS1305	2,0...5,0	СМЧСЛ	3-проводный/SPI	CSP-16, DIP-16, TSSOP-20
DS1306	2,0...5,0	СМЧСЛ	3-проводный/SPI	CSP-16, DIP-16, TSSOP-20
DS1307	5,0	СМЧСЛ	I ² C	CSP-8, DIP-8, SOIC-8
DS1337	1,8...3,3	СМЧСЛ	I ² C	CSP-8, DIP-8, SOIC-8
DS1602	5,0	Бинарный	3-проводный/SPI	DIP-8, SOIC-8
DS1603	5,0	Бинарный	3-проводный/SPI	SIP-7
DS1629	2,5...5,0	СМЧСЛ	I ² C	SOIC-8
DS1672	1,8...3,3	Бинарный	I ² C	DIP-8, SOIC-8, μSOP-8
DS1678	5,0	СМЧСЛ	I ² C	DIP-8, SOIC-8
DS1682	2,5...5,0	Бинарный	I ² C	CSP-6, SOIC-8
DS2404	3,0...5,0	Бинарный	1-проводный	DIP-16, SOIC-16, SSOP-16
DS2415	2,5...5,0	Бинарный	1-проводный	CSP-6, TSOC-6
DS2417	2,5...5,0	Бинарный	1-проводный	CSP-6, TSOC-6
MAX6900	2,0...5,0	СМЧСЛ	I ² C	SOT23-6
MAX6901	2,0...5,0	СМЧСЛ	3-проводный	SOT23-8
MAX6902	2,0...5,0	СМЧСЛ	3-проводный/SPI	SOT23-8

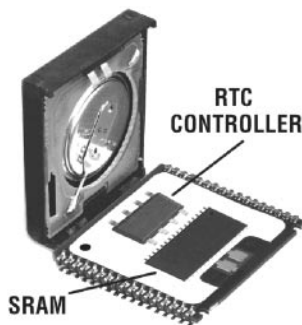


Рис.4

Таблица 2

Тип	Uп, В	АЦП	Корпус
DS1670	2,97...3,63	8	SOIC-20, TSSOP-20
DS1673-3	2,7...3,3	8	SOIC-20, TSSOP-20
DS1673-5	4,5...5,5	8	SOIC-20, TSSOP-20
DS1677	4,5...5,5	8	TSSOP-20
DS1680-3	2,97...3,63	10	MQFP-44
DS1680-5	4,5...5,5	10	MQFP-44

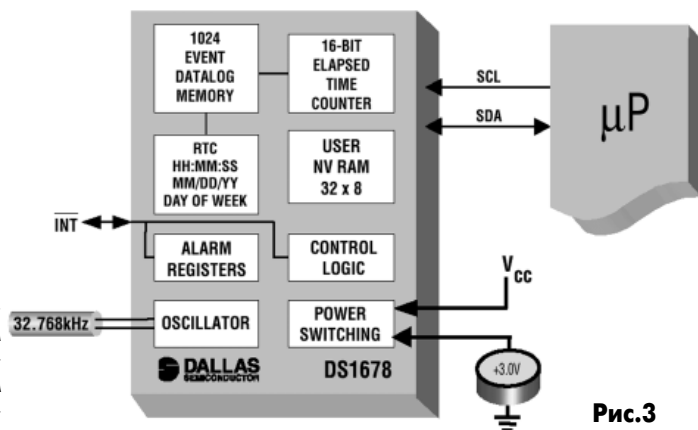


Рис.3

Функциональная схема DS2417 показана на рис.1. В ее состав входят опорный генератор с кварцевым резонатором 32768 Гц и 32-разрядный счетчик или счетчик секунд-минут-часов-суток-лет (СМЧСЛ). Данные этого семейства микросхем приведены в табл.1, где Uп - напряжение питания; формат - конфигурация выходного счетчика (бинарная или СМЧСЛ); интерфейс - тип интерфейса; корпус - тип корпуса и количество выводов.

Микросхемы DS1302, DS1305, DS1306, DS1672 имеют в своем составе зарядное устройство, которое подзаряжает внешний суперконденсатор емкостью 0,47 мкФ. При отключении питания он может поддерживать работу микросхемы в течение 30 дней (или внешнюю батарею). Функциональная схема для этой группы микросхем показана на рис.2. Кроме указанных выше устройств имеется также энергонезависимое ОЗУ емкостью 96x8 бит (DS1305, DS1306), 56x8 бит (DS1307), 31x8 бит (MAX6900-MAX6902) или 512x8 бит (DS2404). На

- супервизор для отключения контроллера;
- сторожевой таймер;
- подключение внешней памяти;
- 3-канальный 8-разрядный или 10-разрядный АЦП;
- малый ток потребления от батареи (300 нА);
- контроллер экрана с прикосновением (DS1680).

Данные этого семейства микросхем приведены в табл.2, где Uп - напряжение питания; АЦП - разрядность АЦП; корпус - тип корпуса и количество выводов.

Микросхемы памяти с часами реального времени в корпусах PowerCap
Корпус PowerCap (рис.4) разъемный, предназначен для установки литиевой батарейки. Параметры этой группы микросхем приведены в табл.3, где Uп - напряжение питания; память - объем памяти; корпус - тип корпуса и количество выводов. Микросхема DS1315 не содержит памяти, а только элементы ее управления.

Микросхемы записи данных с часами реального времени
Фирма Dallas Semiconductor выпускает специализированные микросхемы для записи данных с указанием времени записи. Микросхема DS1615 накапливает и сохраняет данные о температуре. Микросхема DS1616 дополнительно имеет 3 АЦП для подключения других датчиков. Микросхемы DS1678 и DS1682 кроме памяти текущих значений имеют и гистограммную память. Параметры этой группы микросхем приведены в табл.4, где Uп - напряжение питания; интерфейс - тип

Таблица 3

Тип	Uп, В	Память, Кбайт	Корпус
DS1244	3,3...5,0	32	DIP-28, PowerCap-34
DS1248	3,3...5,0	128	DIP-32, PowerCap-34
DS1251	3,3...5,0	512	DIP-32, PowerCap-34
DS1254	3,3...5,0	2 Мбайта	BGA-168
DS1315	3,3...5,0	-	DIP-16, SOIC-16, TSSOP-20
DS1386-8	5,0	8	DIP-32, PowerCap-34
DS1386-32	5,0	32	DIP-32, PowerCap-34
DS1486	5,0	128	DIP-32, PowerCap-34
DS1543	3,3...5,0	8	DIP-28, PowerCap-34
DS1544	3,3...5,0	32	DIP-28, PowerCap-34
DS1553	3,3...5,0	8	DIP-32, PowerCap-34
DS1554	3,3...5,0	32	DIP-32, PowerCap-34
DS1556	3,3...5,0	128	DIP-32, PowerCap-34
DS1557	3,3...5,0	512	PowerCap-34
DS1643	5,0	8	DIP-28, PowerCap-34
DS1644	5,0	32	DIP-28, PowerCap-34
DS1646	5,0	128	DIP-32, PowerCap-34
DS1647	5,0	512	DIP-32, PowerCap-34
DS1743	3,3...5,0	8	DIP-28, PowerCap-34
DS1744	3,3...5,0	32	DIP-28, PowerCap-34
DS1746	3,3...5,0	128	DIP-32, PowerCap-34
DS1747	3,3...5,0	512	DIP-32, PowerCap-34

Тип	Назначение	Uп, В	Интерфейс	Формат	Корпус
DS1615	Запись температуры-времени	5,0	3-проводный	СМЧСЛ	CSP-16, DIP-16, SOIC-16
DS1616	Запись температуры-времени и 3 других датчиков	5,0	3-проводный	СМЧСЛ	DIP-24, SOIC-24
DS1678	Запись событий реального времени	5,0	I ² C	СМЧСЛ	DIP-8, SOIC-8
DS1682	Запись событий реального времени с сигналом тревоги	2,0...5,0	I ² C	Бинарный	CSP-6, SOIC-8

Таблица 4

Тип	Uп, В	Память	Особенности	Корпус
DS12885	5,0	114 байт	A, P, U	DIP-24, PLCC-28, SOIC-24
DS12887	5,0	114 байт	A, P, U	DIP Module-24
DS12887A	5,0	114 байт	A, P, U, RC	DIP Module-24
DS12C887	5,0	113 байт	A, P, U	DIP Module-24
DS14285	5,0	114 байт	A, P, U	DIP-24, PLCC-28, SOIC-24
DS14287	5,0	114 байт	A, P, U	DIP Module-24
DS1685	3,0...5,0	114+128 байт	A, P, U, KS, WU, RC	CSP-24, DIP-24, PLCC-28, SOIC-24, TSSOP-24
DS1687	3,0...5,0	114+128 байт	A, P, U, KS, WU, RC	DIP Module-24
DS1688	3,0...5,0	114 байт	A, P, U, KS, WU, RC, VC, PC	DIP-28, SOIC-28
DS1689	3,0...5,0	114 байт	A, P, U, KS, WU, RC, VC, PC	DIP-28, SOIC-28
DS1691	3,0...5,0	114 байт	A, P, U, KS, WU, RC, VC, PC	DIP Module-28
DS1693	3,0...5,0	114 байт	A, P, U, KS, WU, RC, VC, PC	DIP Module-28
DS17285	3,0...5,0	114+2 Кбайта	A, P, U, KS, WU, RC	DIP-24, SOIC-24, TSOP-28
DS17287	3,0...5,0	114+2 Кбайта	A, P, U, KS, WU, RC	DIP Module-24
DS17485	3,0...5,0	114+4 Кбайта	A, P, U, KS, WU, RC	DIP-24, SOIC-24, TSOP-28
DS17487	3,0...5,0	114+4 Кбайта	A, P, U, KS, WU, RC	DIP Module-24
DS17885	3,0...5,0	114+8 Кбайт	A, P, U, KS, WU, RC	DIP-24, SOIC-24, TSOP-28
DS17887	3,0...5,0	114+8 Кбайт	A, P, U, KS, WU, RC	DIP Module-24

Таблица 5

интерфейса; формат - конфигурация выходного счетчика (бинарная или СМЧСЛ); корпус - тип корпуса и количество выводов.

Микросхемы часов реального времени с мультиплексированной параллельной шиной

Эти микросхемы имеют только один формат времени - СМЧСЛ. Параметры микросхем приведены в табл.5, где Uп - напряжение пи-

- VC (Vcc Active Counter) - подсчет и регистрация времени включения источника питания.

В табл.6 приведены замены часов реального времени других производителей изделиями Dallas Semiconductor (выделенное жирным шрифтом - прямая замена).

Таблица 6

Тип	Замена изделиями фирмы Dallas Semiconductor
STMicroelectronics	
M48Tх2, МК48Тх2	DS1642 , DS1742
M48Tх8, МК48Тх8	DS1643 , DS1743
M48T35	DS1644 , DS1744
M48T59	DS1386-8, DS1543 , DS1553
M48T86	DS12C887, DS12887
MK41T56	DS1307
Philips	
PCF8583	DS1307
PCF8593	DS1307
Epson	
65271	DS1397
8583	DS1307
6593	DS1285
8592	DS1307
Motorola	
MC146818A	DS12885
MC68HC68T1	DS1305, DS1306
BenchMarq	
BQ3285	DS12885
BQ3285E	DS1685-5
BQ3285L	DS1685-3
BQ3287	DS12C887, DS12887
BQ4285	DS14285
BQ4287	DS14287
BQ4830Y	DS1644 , DS1744
BQ4832Y	DS1386-32, DS1554
BQ4842	DS1486, DS1556
BQ4850Y	DS1647 , DS1747
BQ4845	DS1284, DS1501
BQ4847	DS1286, DS1511

тания; память - объем памяти; корпус - тип корпуса и количество выводов.

Особенности:

- A (Time of Day Alarm) - регистр программного прерывания будильника по времени и дате;

- KS (Kickstart) - внешний сигнал перезапуска;

- P (Periodic) - возможность программирования периодических прерываний длительностью от 500 мс до 122 мкс;

- RC (RAM Clear) - генерация прерывания сигнала завершения очистки памяти;

- U (Update in Progress) - возможность изменять регистры времени и даты;

- WU (Wake-up) - возможность установки специфических международных стандартов времени и даты;

- PC (Power Cycle Counter) - подсчет и регистрация времени работы;

Программируемые логические интегральные схемы

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

В последнее время очень широкое развитие получили микросхемы, построенные по принципу программируемой логики. Это очень удобная в освоении и использовании элементная база, альтернативу которой порой найти очень сложно.

Развитие ПЛИС существенно изменило задачи и возможности проектировщиков цифровой аппаратуры. Проектирование сложных цифровых устройств на классической базе (наборе простейших вентилях и триггерах) сохранилось только при реализации изделий в виде заказных микросхем, изготавливаемых на основе базовых матричных кристаллов или создаваемых из стандартных ячеек. Разработка таких устройств выполняется с помощью дорогостоящих систем автоматизированного проектирования (САПР СБИС), применение которых обеспечивает эффект (в случае создания высокотехнологичных изделий массового применения) микропроцессоров, микроконтроллеров, стандартных интерфейсных устройств и узлов телекоммуникационного оборудования. Для большинства электронных изделий малой и средней серийности наиболее перспективной является их реализация на базе ПЛИС, которые освободили проектировщиков от необходимости сборки разрабатываемых устройств из отдельных микросхем малой и средней степени интеграции (монтаж из "россыпи"). Можно с уверенностью сказать, что эффективное использование ПЛИС при разработке широкой номенклатуры цифровых устройств является неперенным условием для достижения успеха в создании современной электронной аппаратуры.

Последние два-три года производители больших вентиляльных матриц (ПЛИС) стали рекламировать свои изделия в качестве альтернативы классическим процессорам цифровой обработки сигналов (ЦПОС). Появились целые библиотеки стандартных узлов ЦПОС, например цифровые фильтры, пригодные для встраивания в общий проект на базе ПЛИС. Это связано с тем, что на основе ПЛИС можно строить высокопроизводительные системы параллельной обработки информации. Таким образом, любую схемотехническую реализацию, состоящую из большого количества различного рода цифровых интегральных микросхем, можно осуществить на базе одного либо нескольких (в зависимости от сложности устройства) кристаллов.

Рассмотрим основные принципы построения и программирования ПЛИС.

Программируемые логические матрицы - наиболее традиционный тип ПЛИС, имеющий программируемые матрицы "И" и "ИЛИ". В зару-

бежной литературе соответствующими этому классу аббревиатурами являются FPLA (Field Programmable Logic Array) и FPLS (Field Programmable Logic Sequencers). Примерами таких ПЛИС могут служить отечественные схемы К556РТ1, РТ2, РТ21. Построение ПЛИМ основано на том, что любая комбинационная функция может быть представлена в виде логической суммы (операция "ИЛИ") логических произведений (операций "И").

Недостаток такой архитектуры - слабое использование ресурсов программируемой матрицы "ИЛИ", поэтому дальнейшее развитие получили микросхемы, построенные по архитектуре программируемой матричной логики (PAL - Programmable Array Logic), - это ПЛИС, имеющие программируемую матрицу "И" и фиксированную матрицу "ИЛИ". К этому классу относятся большинство современных ПЛИС небольшой степени интеграции. В качестве примеров можно привести отечественные ИС КМ1556ХП4, ХП6, ХП8, ХЛ8, ранние разработки (середина-конец 1980-х годов) ПЛИС фирм INTEL, ALTERA, AMD, LATTICE и др. Разновидностью этого класса являются ПЛИС, имеющие только одну (программируемую) матрицу "И", например схема 85С508 фирмы INTEL. Следующий традиционный тип ПЛИС - программируемая макрологика. Они содержат единственную программируемую матрицу "И-НЕ" или "ИЛИ-НЕ", но за счет многочисленных инверсных обратных связей способны формировать сложные логические функции. К этому классу относятся, например, ПЛИС РН5501 и РН5502 фирмы SIGNETICS, имеющие матрицу "И-НЕ", а также схема XL78С800 фирмы EXEL, основанная на матрице "ИЛИ-НЕ".

Вышеречисленные архитектуры ПЛИС содержат небольшое число ячеек, к настоящему времени морально устарели и применяются для реализации относительно простых устройств, для которых не существует готовых ИС средней степени интеграции. Естественно, для реализации алгоритмов ЦОС они непригодны.

Программируемые коммутационные матричные блоки (ПКМБ) - это ПЛИС, содержащие несколько матричных логических блоков (МЛБ), объединенных коммутационной матрицей. Каждый МЛБ представляет собой структуру типа ПМЛЛ, то есть программируемую матрицу "И", фиксированную матрицу "ИЛИ" и макроячейки. ПЛИС типа ПКМБ, как правило, имеют высокую степень интеграции (до 10000 эквивалентных вентилях, до 256 макроячеек). К этому классу относятся ПЛИС семейства МАХ5000 и МАХ7000 фирмы ALTERA, схемы ХС7000 и ХС9500 фирмы XILINX, а также боль-

шое число микросхем других производителей (Atmel, Vantis, Lucent и др.). В зарубежной литературе они получили название Complex Programmable Logic Devices (CPLD). ИС ПМЛЛ (PLD) имеют архитектуру, весьма удобную для реализации цифровых автоматов.

Другой тип архитектуры ПЛИС - программируемые вентиляльные матрицы (ПВМ), состоящие из логических блоков (ЛБ) и коммутирующих путей - программируемых матриц соединений. Логические блоки таких ПЛИС состоят из одного или нескольких относительно простых логических элементов, в основе которых лежит таблица перекодировки (ТП, Look-up table - LUT), программируемый мультиплексор, D-триггер, а также цепи управления.

Таких простых элементов может быть достаточно много, например, у современных ПЛИС емкостью до 1 млн. вентилях число логических элементов достигает нескольких десятков тысяч. За счет такого большого числа логических элементов некоторые семейства ПЛИС имеют встроенные реконфигурируемые модули памяти (РМП, embedded array block - EAB), что делает ПЛИС данной архитектуры весьма удобным средством реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, основными операциями в которых являются перемножение, умножение на константу, суммирование и задержка сигнала. Вместе с тем, возможности комбинационной части таких ПЛИС ограничены, поэтому совместно с ПВМ применяют ПКМБ (CPLD) для реализации управляющих и интерфейсных схем. В зарубежной литературе такие ПЛИС получили название Field Programmable Gate Array (FPGA). К FPGA (ПВМ) классу относятся ПЛИС XC2000, XC3000, XC4000, Spartan, Virtex фирмы XILINX; ACT1, ACT2 фирмы ACTEL, а также семейства FLEX8000, APEX, ACEX, CYCLONE фирмы ALTERA, некоторые ПЛИС Atmel и Vantis.

Множество конфигурируемых логических блоков (Configurable Logic Blocks - CLB) объединяются с помощью матрицы соединений. Характерными для FPGA-архитектур являются элементы ввода/вывода (input/output blocks - IOBs), позволяющие реализовать двунаправленный ввод/вывод, третье состояние и т.п.

Особенностью современных ПЛИС является возможность тестирования узлов с помощью порта JTAG (B-scan), а также наличие внутреннего генератора (Osc) и схем управления последовательной конфигурацией.

Фирма Altera пошла по пути развития FPGA-архитектур и предложила в семействе FLEX10K так называемую двухуровневую архитектуру матрицы соединений. Логические элементы (ЛЭ) объединяются в группы - логические блоки (ЛБ). Внутри логических блоков ЛЭ соединяются посредством локальной программируемой матрицы соединений, позволяющей соединить любые ЛЭ друг с другом. ЛБ связаны между собой и с элементами ввода/вывода посредством глобальной программируемой матрицы соединений (ГПМС). Локальная и глобальная матрицы соединений имеют непрерывную структуру: для каждого соединения выделяется непрерывный канал.

Дальнейшее развитие архитектур идет по пути создания комбинированных архитектур, сочетающих удобство реализации алгоритмов ЦОС на базе таблиц перекодировки и реконфигурируемых модулей памяти, характерных для FPGA-структур и многоуровневых ПЛИС с удобством реализации цифровых автоматов на CPLD-архитектурах. Так, ПЛИС APEX20K, ACEX, CYCLONE фирмы Altera содержат в себе ЛЭ всех перечисленных типов, что позволяет применять ПЛИС

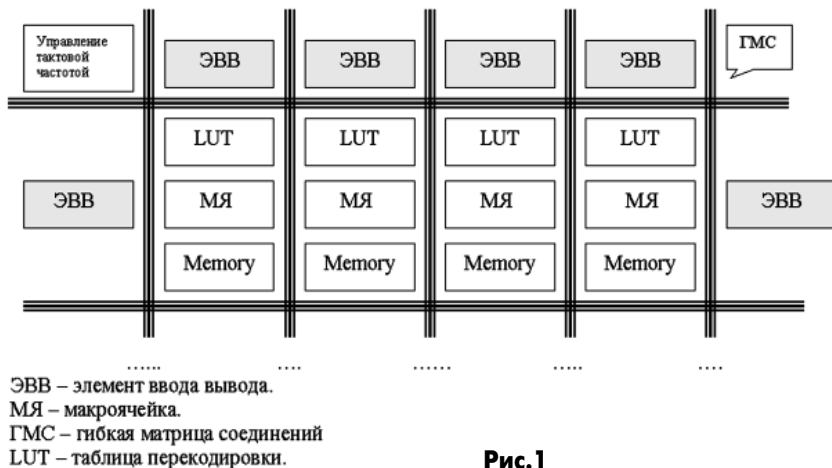


Рис. 1

как основную элементную для "систем на кристалле" (system-on-chip, SOC).

Архитектура FPGA-модулей представляет собой объединенные ЛБ в мегаблоки (Mega Lab), имеющие собственные непрерывные коммутируемые матрицы соединений (MegaLab interconnect). Данная архитектура показана на **рис. 1**.

Помимо всех преимуществ стандартных БМК, при использовании FPGA, разработчик электронных устройств получает возможность реконфигурации кристалла на рабочем месте. Это дает принципиально новые средства коррекции ошибок и существенно сокращает время выхода устройства на рынок готовой продукции.

В настоящее время существует огромный выбор микросхем программируемой логики ведущих мировых производителей. Разработчику, перед которым поставлена задача спроектировать современное цифровое устройство, порой сложно сориентироваться перед выбором соответствующего типа элементной базы. Поэтому цель данной статьи - дать основные направления, которым следовало бы придерживаться при выборе устройств программируемой логики.

При выборе элементной базы систем обработки сигналов, систем телекоммуникации и связи, периферийного и тестового оборудования обычно руководствуются следующими критериями отбора:

- быстродействие;
- логическая емкость, достаточная для реализации алгоритма;
- схемотехнические и конструктивные параметры ПЛИС, надежность, рабочий диапазон температур, стойкость к ионизирующим излучениям и т.п.;
- стоимость владения средствами разработки, включающая как стоимость программного обеспечения, так и наличие и стоимость аппаратных средств отладки;
- стоимость оборудования для программирования ПЛИС или конфигурационных ПЗУ;
- наличие методической и технической поддержки;
- наличие и надежность российских поставщиков;
- стоимость микросхем.

Рассмотрим с этих позиций продукцию ведущих мировых производителей ПЛИС, доступную на рынке.

Фирма **Altera Corporation** (<http://www.altera.com/>) была основана в июне 1983 года. В настоящее время продуктом High-End этой фирмы является семейство CYCLONE. В **табл. 1** приведены основные характеристики кристаллов Altera, широко используемых при проектировании цифровых устройств.

*Компиляция выполнена при стандартных уста-

новках Quartus II 2.2 sp.1. Использован MegaWizard для настройки LPM_COUNTER на функцию 16-разрядного счетчика на сложение с асинхронной установкой в ноль. В скобках приведены значения, ограничивающие тактовые частоты для данного типа микросхемы из условий локального перегрева.

Ниже приводится описание новых семейств ПЛИС, являющиеся в настоящее время наиболее перспективными при проектировании цифровых, связанных, интерфейсных устройств, а также при проектировании устройств обработки сигналов.

Семейство Altera Aсex

Новое семейство Altera ACEX предназначено для недорогих, высокопроизводительных систем. Стратегия ACEX - предложить недорогое, высокопроизводительные ПЛИС средней емкости.

ACEX содержит два семейства устройств: семейство ACEX 1K с рабочим напряжением 2,5 В и ACEX 2K с рабочим напряжением 1,8 В. Семейство ACEX 1K выполнено с использованием передового гибридного процесса 0,22/0,18 мкм и обладает емкостью от 10000 до 100000 ЛЭ. Будущие устройства семейства ACEX будут использовать новый процесс и новые преимущества ПЛИС для достижения еще более низкой цены.

Параметры семейства ACEX 1K представлены в **табл. 2**.

Особенности:

- тип реализуемой памяти: RAM, ROM, FIFO (в т.ч. двухпортовой);
- совместимость со стандартом PCI;
- напряжение питания 2,5 В;
- совместимость по входам/выходам с уровнями 5; 3,3; 2,5 В;
- индивидуальный сигнал управления Z-состоянием для каждого выхода;
- поддержка "горячего" включения;
- технология SRAM с загрузкой конфигурации при включении питания;
- загрузка конфигурации: с помощью последовательного ПЗУ, процессора/контроллера, через ByteBlasterMV/MasterBlaster;
- стоимость от \$6.

Семейство Altera Stratix GX

Для современных высокоскоростных применений требуется надежная технология передачи данных, которая обеспечивает быструю передачу информации от источника к приемнику. Для удовлетворения таких требований компания Altera представляет новое семейство Stratix™ GX - мощную интеграцию технологии передачи 3,125 Гбит/с и самой быстрой архитектуры FPGA. Устройства Stratix GX позволяют строить системы в широком диапазоне применений, от коммуникаций до высококачественной бытовой техники и запоминающих устройств большой емкости, снижая риск разработки высокоскоростных устройств, со скоростями приема/передачи данных 3,125 Гбит/с.

Таблица 1

Семейство	Рекомендации по выбору	Технология	Напряжение питания ядра, В	Аппаратные функции	Логическая емкость (количество функциональных преобразователей)	Максимальное быстродействие 16-разрядного счетчика*, МГц
Stratix	Для новых разработок	SRAM	1,5	RAM, DSP, PLL, LVDS	10570-114140	375 (375)
Stratix GX	Для новых разработок	SRAM	1,5	RAM, DSP, Transceiver, PLL	10570-41250	
APEX II	Для существующих проектов	SRAM	1,5	RAM, Transceiver, PLL, LVDS	16640-67200	420 (420)
APEX 20KC	Для существующих проектов	SRAM	1,8	RAM, PLL, LVDS	8320-38400	308 (308)
APEX 20KE	Для существующих проектов	SRAM	1,8	RAM, PLL, LVDS	1200-51840	234 (290)
APEX 20K	Для существующих проектов	SRAM	2,5	RAM, PLL, LVDS	4160-16640	250 (250)
Mercury	Для существующих проектов	SRAM	1,8	RAM, Multiplier, Transceiver, PLL, LVDS	4800-14400	400 (400)
Cyclone	Для новых разработок	SRAM	1,5	RAM, PLL, LVDS	2910-20060	304 (304)
ACEX 1K	Для новых разработок	SRAM	2,5	RAM, PLL	576-4992	250 (250)
FLEX 10KE	Для существующих проектов	SRAM	2,5	RAM, PLL	1728-9984	250 (250)
FLEX 10KA	Для существующих проектов	SRAM	3,3	RAM, PLL	576-12160	
FLEX 10K	Для существующих проектов	SRAM	5	RAM, PLL	576-4992	
Exculibur	Для новых разработок	SRAM	1,8	ARM, RAM, PLL	4160-38400	259 (290)
MAX3000A	Для новых разработок	EPROM	3,3		32-512	227 (227)
MAX7000B	Для существующих проектов	EPROM	2,5	Расширенные стандарты I/O	32-512	303 (303)
MAX7000AE	Для существующих проектов	EPROM	3,3		32-512	227 (227)
MAX7000S	Для существующих проектов	EPROM	5		32-256	
FLEX6000	Старые MC					
FLEX8000	Старые MC					
MAX9000	Старые MC					
Classic	Старые MC					

Продолжение Таблицы 1

Максимальное быстродействие 32-разрядного процессорного ядра Nios, МГц	Совместимость по входам, В	Совместимость по выходам, В	Совместимость по стандартам			
111	1.5; 1.8; 2.5; 3.3	1.5; 1.8; 2.5; 3.3; 5	LVTTTL; LVCMOS; 1.5V; 1.8V; 2.5V; 3.3V PCI; 3.3V PCI-X; 3.3V AGP; LVDS; LVPECL; 3.3V PCML; HyperTransport; Differential HSTL; Differential SSTL; GTL/GTL+; HSTL class I and II; SSTL-3 class I and II; SSTL-2 class I and II; SSTL-18 class I and II; CTT			
	1.5; 1.8; 2.5; 3.3	1.5; 1.8; 2.5; 3.3; 5	LVTTTL; LVCMOS; 1.5V; 1.8V; 2.5V; 3.3V PCI; 3.3V PCI-X; 3.3V AGP; LVDS; LVPECL; 3.3V PCML; 1.5V PCML; HyperTransport; Differential HSTL; Differential SSTL; GTL/GTL+; HSTL class I and II; SSTL-3 class I and II; SSTL-2 class I and II; SSTL-18 class I and II; CTT			
55	1.5; 1.8; 2.5; 3.3	1.5; 1.8; 2.5; 3.3; 5	LVTTTL; LVCMOS; 1.5V; 1.8V; 2.5V; 3.3V PCI; 3.3V PCI-X; 3.3V AGP; LVDS; LVPECL; 3.3V PCML; 1.5V PCML; HyperTransport; Differential HSTL; GTL/GTL+; HSTL class I and II; SSTL-3 class I and II; SSTL-2 class I and II; CTT			
53	1.8; 2.5; 3.3	1.8; 2.5; 3.3; 5.0	LVTTTL; LVCMOS; 1.8V; 2.5V; 3.3V PCI; 3.3V PCI-X; 3.3V AGP; LVDS; LVPECL; GTL/GTL+; HSTL class I ; SSTL-3 class I and II; SSTL-2 class I and II; CTT			
43	1.8; 2.5; 3.3	1.8; 2.5; 3.3; 5.0	LVTTTL; LVCMOS; 2.5V; 3.3V PCI; 3.3V PCI-X; 3.3V AGP; LVDS; LVPECL; GTL/GTL+; HSTL class I; SSTL-3 class I and II; SSTL-2 class I and II; CTT			
	2.5; 3.3; 5	2.5; 3.3; 5	LVTTTL; LVCMOS; 2.5V; 3.3V PCI; 3.3V PCI-X; 3.3V AGP; LVDS; LVPECL; GTL/GTL+; HSTL class I ; SSTL-3 class I and II; SSTL-2 class I and II; CTT			
	1.5; 1.8; 2.5; 3.3	1.5; 1.8; 2.5; 3.3; 5	LVTTTL; LVCMOS; 1.8V; 2.5V; 3.3V PCI; 3.3V PCI-X; 3.3V AGP; LVDS; LVPECL; 3.3V PCML; GTL/GTL+; HSTL class I and II; SSTL-3 class I and II; SSTL-2 class I and II; CTT			
104	1.5; 1.8; 2.5; 3.3	1.5; 1.8; 2.5; 3.3; 5	LVTTTL; LVCMOS; 1.5V; 1.8V; 2.5V; 3.3V; 3.3V PCI; LVDS; SSTL-3 class I and II; SSTL-2 class I and II			
31	2.5; 3.3; 5	2.5; 3.3; 5	LVTTTL; LVCMOS; 2.5V; 3.3V			
	2.5; 3.3; 5	2.5; 3.3; 5	LVTTTL; LVCMOS; 2.5V; 3.3V			
	2.5; 3.3; 5	2.5; 3.3; 5	TTL; LVTTTL; LVCMOS; 2.5V; 3.3V			
	3.3; 5	3.3; 5	TTL; LVTTTL; LVCMOS; 3.3V			
	1.8; 2.5; 3.3	1.8; 2.5; 3.3; 5.0	LVTTTL; LVCMOS; 2.5V; 3.3V PCI; 3.3V PCI-X; 3.3V AGP; LVDS; LVPECL; GTL/GTL+; HSTL class I; SSTL-3 class I and II; SSTL-2 class I and II; CTT			
	2.5; 3.3; 5	2.5; 3.3; 5	TTL; LVTTTL; LVCMOS; 2.5V; 3.3V			
	1.8; 2.5; 3.3	1.8; 2.5; 3.3; 5.0	LVTTTL; LVCMOS; 1.8V; 2.5V; GTL/GTL+; SSTL-3 class I and II; SSTL-2 class I and II; CTT			
	2.5; 3.3; 5	2.5; 3.3; 5	TTL; LVTTTL; LVCMOS; 2.5V; 3.3V			
	3.3; 5	3.3; 5	TTL; LVTTTL; LVCMOS; 3.3V			
Семейство	Скорость передачи по LVDS	Тип корпуса	Поддержка САПР			
			Quartus II	Quartus II WEB Edition (бесплатный)	MAX+PLUS II	MAX+PLUS II BASELINE (бесплатный)
Stratix	840 Mbps	BGA	Все	EP1S10		
Stratix GX	3.125 Gbps	BGA	Все			
APEX II	1 Gbps	BGA	Все	EP2A15		
APEX 20KC	840 Mbps	PQFP, BGA, FBGA	Все			
APEX 20KE	840 Mbps	TQFP, PQFP, RQFP, BGA, FBGA	Все	EP20K30E, EP20K60E, EP20K160E		
APEX 20K	840 Mbps	TQFP, PQFP, RQFP, BGA, FBGA	Все			
Mercury	1,25 Gbps	BGA	Все			
Cyclone	311 Mbps	TQFP, PQFP, FBGA	Все	Все		
ACEX 1K		TQFP, PQFP, FBGA	Все	Все	Все	Все
FLEX 10KE		TQFP, PQFP, RQFP, BGA, FBGA	Все	Все	Все	
FLEX 10KA		TQFP, PQFP, RQFP, BGA, FBGA			Все	EPF10K10A, EPF10K30A
FLEX 10K		PLCC, TQFP, PQFP, RQFP, BGA, PGA			Все	EPF10K10, EPF10K20, EPF10K30
Excalibur		BGA, FBGA	Все	EPXA1		
MAX3000A		PLCC, TQFP, PQFP, FBGA	Все	Все	Все	Все
MAX7000B		PLCC, TQFP, PQFP, UBGA, BGA, FBGA	Все	Все	Все	Все
MAX7000AE		PLCC, TQFP, PQFP, UBGA, BGA, FBGA	Все	Все	Все	Все
MAX7000S		PLCC, TQFP, PQFP, RQFP, PGA			Все	Все
FLEX6000			Все	Все	Все	
FLEX8000					Все	
MAX9000					Все	
Classic					Все	Все

Компания Altera первой представила на рынке концепцию технологии интегрированных высокоскоростных приемопередатчиков. Устройства Stratix GX содержат до 20 полнодуплексных приемопередающих каналов, каждый из которых способен работать на скоростях до 3,125 Гбит/с. Построенные на основе архитектуры Stratix устройства Stratix GX предлагают те же возможности, включая память Tri-Matrix™, блоки ЦОС и цепь расширенного управления тактовыми сигналами. Устройства Stratix GX идеально приспособлены для реализации таких протоколов, как 10 Gigabit Ethernet XAUI или пользовательских функций, требующих передачи данных на скоростях до 3,125 Гбит/с.

Разработка мультигигабитных систем требует больше, чем просто функциональную FPGA. Компания Altera предоставляет законченную платформу для разработки, которая содержит кристаллы, программное обеспечение, IP-функции, всестороннюю поддержку, документацию, набор руководств по разработке, тестирование возможности взаимодействия продуктов, наборы и отладочные платы. Эта полная платформа гарантирует разработчикам, что они имеют все инструменты, которые нужны им для создания работающей коммуникационной системы, будь-то системы на уровне платы или отдельных кристаллов. При использовании этих инструментов, разработчики избавляются от потенциальных проблем, которые могут возникнуть в процессе разработки, и максимально уменьшают риск внедрения.

Устройства Stratix GX содержат несколько блоков гигабитных приемопередатчиков (gigabit transceiver blocks). Каждый блок содержит четыре полнодуплексных канала. Используя технологию синхронного восстановления данных (clock data recovery, CDR), данные каналы преобразовывают данные из параллельной формы в последовательную и, наоборот, из последовательной в параллельную при скоростях передачи до 3,125 Гбит/с. Каждый канал содержит выделенную цепь, которая реализует различные стадии восстановления данных и передачи, кодирование и декодирование, процессы манипуляции. Цельнокроеный интерфейс с программируемой логикой гарантирует надежную передачу данных, развернутую пропускную способность и упрощенный временной анализ.

Основные достоинства блоков гигабитных приемопередатчиков.

1. Поддержка различных протоколов приемопередатчиков, включая 10 Gigabit Ethernet XAUI, SONET/SDH, Gigabit Ethernet, Fibre Channel, InfiniBand, Serial RapidIO™, PCI Express, SMPTE 292M, SFI-5 и SPI-5.

2. Низкое потребление энергии на канал (175 мВт) и на блок (450 мВт).

3. Программируемая предварительная коррекция, компенсация и установка дифференциального выходного напряжения.

4. Исходно-синхронные каналы ввода/вывода, способные работать с производительностью 1 Гбит/с, уравнивают передачу данных через устройство. Эти каналы, расположенные на противоположной стороне устройства по отношению к блокам приемопередатчиков, позволяют пользователям передавать данные внутри и за пределами устройства по нескольким каналам, используя стандарты ввода вывода LVDS, HyperTransport™ или LVPECL. Для упрощения реализации разработки каждый канал оборудован встроенной технологией SERDES.

5. Понимая требования, с которыми сталкивается разработчик при проектировании систем, работающих с высокими скоростями

данных без технологии CDR, компания Altera включила свойство динамического фазового сдвига (dynamic phase alignment (DPA)) в устройства Stratix GX. Это свойство существенно облегчает разводку печатной платы, устраняя проблемы сдвига сигнала, возникающие в результате вызывающих этот сдвиг эффектов, когда используется технология исходно-синхронной передачи данных. DPA устраняет временные проблемы, которые потенциально могли вести к начальным задержкам разработки изделия. Используя динамический фазовый сдвиг, разработчики могут сосре-

доточиться на реализации системы и оптимизации, а не на сложностях разводки печатной платы.

6. Архитектура устройств Stratix GX основана на высокопроизводительной технологии Stratix и предоставляет такие революционные свойства, как:

- высокофункциональная память TriMatrix для внутреннего хранения данных;
- устойчивая система управления тактовыми сигналами и синтезаторы частоты, использующие встроенные петли ФАПЧ (PLL);
- быстрый доступ к внешней памяти DRAM и SRAM через выделенную цепь;
- наилучшее качество сигнала и надежность передачи данных с технологией Terminator™ для дифференциальных и асимметричных стандартов ввода/вывода;
- блоки ЦОС (DSP

Blocks) для применений интенсивной цифровой обработки сигналов;

- свойство удаленного обновления системы, гарантирующее надежное и безопасное обновление системы и устранение ошибок.

7. Устройства Stratix GX поддерживаются программным обеспечением Quartus II и основными инструментами синтеза и моделирования сторонних производителей, способными, на сегодняшний день, применяться для мультигигабитных разработок. Устройства дополнены инструментальными средствами моделирования на уровне плат и IP-функциями, оптимизированными для устройств Stratix GX. Никогда прежде разработчики не имели возможность разрабатывать, тестировать и оптимизировать сложные, высокоскоростные проекты в течение нескольких часов и с минимальным риском.

Семейство Altera CYCLONE

Компания Altera представила новое семейство Cyclone - самые недорогие FPGA. Имея вдвое меньшую стоимость по сравнению с конкурирующими недорогими FPGA, семейство Cyclone - это оптимальное решение для массовых, критичных к стоимости применений.

Устройства Cyclone построено на основе оптимизированной полностью медной технологии 1,5 В SRAM и предлагает полную функциональность за половину цены конкурирующих устройств FPGA. С логической емкостью до 20060 ЛЭ и ОЗУ 288 Кбит, устройства Cyclone могут объединять в себе множество сложных функций. Устройства Cyclone содержат несколько полнофункциональных систем ФАПЧ (PLL), предназначенных для уп-

Таблица 2

Параметр	EP1K10	EP1K30	EP1K50	EP1K100
Вентили (типовое)	10К	30К	50К	100К
Вентили (макс.)	56К	119К	199К	257К
Логич. элементы LE	576	1728	2880	4992
Блоки памяти (EAB)	3	6	10	12
Объем памяти, бит	12288	24576	40960	49152
Входы/вых. (макс.)	130	171	249	333

Таблица 2 (продолжение) - данные о параметрах устройств Stratix GX.

Таблица 3

Обзор устройств Cyclone

Параметр	EP1C3	EP1C6	EP1C12	EP1C20
Логические элементы (ЛЭ)	2,910	5,980	12,060	20,060
Блоки памяти М4К (4 Кбит + parity)	13	20	52	64
Всего памяти (Кбит)	58	90	234	288
Цели ФАПЧ (PLL)	1	2	2	2
Максимальное кол-во пользовательских выводов	104	185	249	301

Таблица 4

Корпуса устройств Cyclone и максимальное количество пользовательских выводов

Корпус	EP1C3	EP1C6	EP1C12	EP1C20
100-Pin TQFP	65			
144-Pin TQFP	104	98		
240-Pin PQFP		185	173	
324-Pin FineLine BGA®			249	233
400-Pin FineLine BGA				301

Таблица 5

Внешняя память устройств Cyclone

Memory Device Type	SDR SDRAM	DDR SDRAM	FCRAM
Clock Speed	133 MHz	133 MHz	133 MHz
Data Rate	133 Mbps	266 Mbps	266 Mbps

Таблица 6

	XCV50	XCV100	XCV150	XCV200	XCV300	XCV400	XCV600	XCV800	XCV1000
Максимальное число эквивалентных вентилях	57 906	108 904	164 674	236 666	322 970	468 252	661 111	888 439	1 124 022
Число логических элементов	1 728	2 700	3 888	5 292	6 912	10 800	15 552	21 168	27 648
Максимальный объем памяти, бит	24 576	38 400	55 296	75 264	98 304	153 600	221 184	301 056	393 216
Число выводов пользователя	180	180	260	284	316	404	512	512	512

равления сетью тактовых сигналов и выделенных интерфейсов ввода/вывода, для работы с внешней памятью. Процессор для встроенных применений Nios и полный набор интеллектуальных продуктов (IP) Altera будут доступны для проектирования с устройствами Cyclone. Поддержка семейства Cyclone будет включена в ПО Quartus II Web Edition - бес-

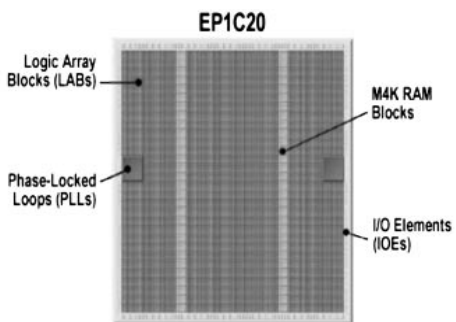


Рис.2

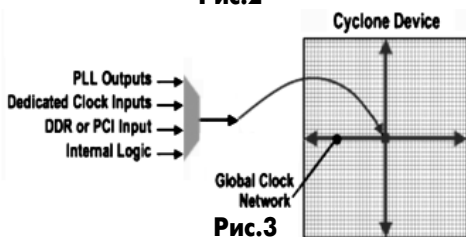


Рис.3

платное ПО, доступное на сайте компании Altera.

Семейство устройств Cyclone - несомненный лидер по стоимости на рынке FPGA. При 4-х кратном увеличении логической емкости по сравнению с другими недорогими семействами и относительной ценой за 1000 ЛЭ менее \$3, устройства Cyclone устанавливают новый ценовой стандарт для программируемой логики. Комбинация недорогой структуры с богатыми ресурсами в устройствах Cyclone позволяет создавать законченные системы на кристалле (SOFC), идеальные для массовых применений.

Устройства Cyclone предлагают недорогую альтернативу следующему поколению применений, которые в настоящий момент используют полупроводниковые схемы (ASIC) низкой и средней емкости. Сегодня системные разработчики все чаще сталкиваются с различными трудностями, основными из которых являются увеличение ценового давления и сложности проектирования, являющиеся новыми стандартами и сокращающиеся циклы разработки. При разработке на полупроводниковых схемах привлекается множество технических ресурсов, проводятся сложные процессы моделирования и проверки разработки, требуется несколько циклов доводки. При использовании устройств Cyclone с возможностями интеграции системного уровня устраняются дорогие единовременные затраты на проектирование, требования минимального заказа и риск задержки продукции, который бывает при разработке с использованием полупроводниковых схем. Системные разработчики теперь получают некоторый ценовой паритет программируемой логики и полупроводниковых схем для своих массовых проектов.

Семейство Cyclone на сегодняшний день - самое недорогое семейство FPGA. Устройства Cyclone содержат оптимальный набор свойств для массовых применений, чувствительных к цене, таких, как потребительские товары, автоэлектроника и коммуникационные устройства.

Выполненные по передовой технологии с медными слоями, устройства Cyclone имеют логическую емкость от 2910 до 20060 ЛЭ и встроенную память размером почти 300 Кбит (см. табл.1). Устройства Cyclone поддерживают разные стандарты ввода/вывода, такие, как LVTTL, LVCMOS,

PCI, SSTL-2/3 и LVDS с поддержкой до 129 каналов, каждый из которых может работать со скоростями 311 Мбит/с. Устройства Cyclone содержат в своем составе выделенную цепь для подключения внешней памяти DDR SDRAM и FCRAM. Устройства Cyclone содержат до двух цепей ФАПЧ на кристалле и иерархическую структуру тактовых сигналов, предлагающая богатые возможности управления тактовыми сигналами на уровне кристалла или платы. Комбинация этих свойств и эффективной архитектуры, делают это семейство FPGA наиболее гибкой и недорогой альтернативой полужаказным схемам ASIC. В **табл.3** дан обзор устройств Cyclone, в **табл.4** приведены корпуса этих устройств.

Как правило, снижение цены предполагает снижение емкости или уменьшение функций, но только не в случае с устройствами Cyclone. Устройства Cyclone содержат богатые ресурсы логики и памяти, цепь управления тактовыми сигналами и расширенные возможности ввода/вывода.

Хотя устройства Cyclone используют те же самые основные блоки, что и семейство Stratix, они не являются "переупакованной" версией полупроцессорных кристаллов Stratix. Устройства Cyclone разрабатывались "с нуля", используя те же новшества, повышающие производительность и снижающие занимаемую площадь, которые присутствуют в устройствах Stratix.

Архитектура Cyclone содержит вертикально упорядоченные ЛЭ, блоки встроенной памяти и цепи ФАПЧ, которые окружены элементами ввода/вывода (**рис.2**). Высокоэффективная система межсоединений и структура тактовых сигналов с малым фазовым сдвигом обеспечивают связь между этими элементами для передачи тактовых сигналов и данных.

Элементы ввода/вывода группируются в банки ввода/вывода, которые располагаются вокруг устройства, обеспечивая высокую производительность при минимальном занимаемом на кристалле месте. Элементы ввода/вывода поддерживают большой диапазон несимметричных и дифференциальных стандартов ввода/вывода, таких, как стандарт LVDS со скоростями передачи до 311 Мбит/с. Каждый элемент ввода/вывода содержит три регистра для реализации применений с двойной скоростью передачи данных (DDR) и связанную цепь для реализации таких свойств ввода/вывода, как программируемая интенсивность сигнала, удержание шины и программируемая скорость нарастания сигнала.

Некоторые банки ввода/вывода содержат выделенную цепь для подключения внешней памяти. Эта цепь облегчает передачу данных внешним устройствам памяти, включая устройства DDR SDRAM и FCRAM. Максимальная скорость передачи данных достигает 266 Мбит/с (при тактовой частоте 133 МГц).

Устройства Cyclone совместимы со стандартом PCI 32-bit/66 МГц, и поддерживают спецификацию 2.1. Каждый элемент ввода/вывода обеспечивает несколько путей от вывода до ядра, что позволяет удовлетворить заданные требования по времени установки и задержкам.

Все устройства Cyclone используют глобальную структуру тактовых сигналов, содержащую до 8 отдельных линий. Эти линии тактовых сигналов доступны со всех участков устройства и могут соединяться с входами, выходами цепей ФАПЧ, входами DDR/PCI или внутренней логики (**рис.3**).

Устройства Cyclone способны работать с различными видами внешней памяти. Это новые стандарты памяти DDR SDRAM, FCRAM и уже традиционные SDR SDRAM. Обмен данными осуществляется через выделенный интерфейс, который гарантирует высокую, надежную передачу данных со скоростями до 266 Мбит/с

(**табл.5**) При использовании имеющихся оптимизированных функций контроллеров, разработчики могут реализовать интерфейсы DDR SDRAM и FCRAM в считанные минуты.

Недавно устройства DDR SDRAM стали популярны, благодаря низкому потреблению энергии, относительно небольшой стоимости и способности быстрой передачи данных. Передача данных происходит по обоим фронтам тактового сигнала, максимально увеличивая скорость передачи данных и удваивая эффективность по сравнению с более медленной архитектурой SDR. Устройства DDR SDRAM проникли на рынок через компьютерную область и теперь используются в широком диапазоне применений - от сетевых и коммуникационных приложений до домашних развлекательных приложений.

Устройства FCRAM похожи на устройства SRAM с малой задержкой, основанные на той же архитектуре, что и SRAM. Устройства FCRAM поддерживают передачу данных по обоим фронтам системного тактового сигнала подобно SDRAM. Большая производительность этих устройств напрямую связана с собственными конвейерными и предзарядными операциями, которые существенно снижают время доступа по сравнению с архитектурой SDRAM.

Компания **Xilinx Inc.** (<http://www.xilinx.com/>) была основана в феврале 1984 г., ее High-End продуктом являются ПЛИС семейства Virtex 2, Spartan 2, CoolRunnerXPLA3. Основные характеристики семейства Virtex представлены в **табл.6**.

Архитектура семейства Virtex характеризуется широким разнообразием высокоскоростных транзисторных ресурсов, наличием выделенного блочного ОЗУ, развитой логикой ускоренного переноса. ПЛИС данной серии обеспечивают высокие скорости межкристалльного обмена - до 200 МГц (стандарт HSTL IV). Кристаллы серии Virtex за счет развитой технологии производства и усовершенствованного процесса верификации имеют достаточно низкую стоимость (до 40% от эквивалентной стоимости серии XC4000XL).

Помимо семейства Virtex, Xilinx выпускает FPGA семейств XC3000A, XC4000E, Spartan, XC5200, а также CPLD XC9500 и экономичную серию CoolPLD.

Существует бесплатная версия САПР - WebPACK, поддерживающая CPLD XC9500 и CoolPLD, ввод описания алгоритма с помощью языка описания аппаратуры VHDL.

Следует заметить, что Xilinx существенно обновил модельный ряд как своих ПЛИС, так и программного обеспечения, которое теперь разрабатывается с участием фирмы Synopsys. Для вузов предусмотрены значительные скидки на ПО.

ПЛИС Xilinx выпускаются в коммерческом и промышленном диапазоне температур с военной (Military) и космической (Space) приемкой.

Компания **Actel Corporation** (<http://www.actel.com/>) была основана в 1985 г. Особенностью ПЛИС Actel является применение так называемой Antifuse-технологии, представляющей собой создание металлизированной перемычки при программировании. Данная технология обеспечивает высокую надежность и гибкие ресурсы трассировки, а также не требуется конфигурационное ПЗУ. По этой технологии выпускаются семейства ACT1, ACT2, 1200XL, а также новые семейства 54SX, A40MX и A42MX (со встроенными модулями памяти), имеющие хорошие показатели цена/логическая емкость (ПЛИС, заменяющая 300-350 корпусов ТТЛ, стоит \$10, при частоте > 250 МГц). Данные ПЛИС являются хорошей альтернативой БМК при среднесерийном производстве.

Новое семейство ProASIC фирмы Actel обладает емкостью до 500000 эквивалентных логических вентилей. Его отличительной особенностью

является энергонезависимость, благодаря применению FLASH-технологии, и наличие интегрированного на кристалле запоминающего устройства.

Для проектирования устройств на ПЛИС фирмой Actel бесплатно (до 31.01.2000) распространяется пакет Actel DeskTOP, содержащий средства ввода проекта, моделирования, генерации тестов разработки VeriBest и средства синтеза разработки Synplicity. Пожалуй, система проектирования Actel DeskTOP является наиболее мощным из всех бесплатных пакетов САПР ПЛИС.

К сожалению, микросхемы Actel, выпускаемые по Antifuse-технологии, требуют применения специального программатора, стоимость которого пока еще весьма высока. Однако их отличает высокая надежность, поэтому они являются весьма перспективной базой для специальных применений. Так, ПЛИС серии RH1280 имеют следующие характеристики:

- допустимая доза облучения 300000 РАД;
- логическая емкость 16000 эквивалентных вентилей;
- взаимодействие до 135 МГц.

ПЛИС данного типа были применены в марсоходе в системе управления и обработки изображения цифровой видеокамеры робота-марсохода и в формирователе кадра для передачи информации на Землю. В настоящее время выпущены радиационно-стойкие ПЛИС новых семейств.

ПЛИС всех семейств Actel выпускаются в коммерческом и промышленном диапазоне температур, а также с военной и космической приемкой.

Следующим немаловажным фактором при выборе микросхем программируемой логики является наличие инструментальных средств разработчика, включающих в себя проектирование устройств на различных этапах.

При работе в подобных системах конфигурация схемы, которая должна быть получена внутри ПЛИС, или алгоритм ее работы задается либо на текстовом языке описаний (ADHL, VDHL или Verilog), напоминающем язык программирования высокого уровня (например Си), либо на графическом уровне в виде электрической схемы (в форматах OrCAD или PCAD), либо при помощи блок-схем алгоритмов или графиков входных и выходных сигналов. В дальнейшем все этапы работы, включая программирование или загрузку ПЛИС, выполняет автоматизированная система.

Любой из производителей микросхем программируемой логики предлагает собственные инструментальные средства разработчика. Так, Altera представляет разработчиком следующие системы: Quartus 2.2, Max+plusII 10.2, компания Xilinx WebPack ISE v.4.2i wp2.0, Actel - Actel DeskTOP.

Основной особенностью каждого программного продукта является то, что каждая система содержит в себе встроенные мегафункции. Каждая из них позволяет реализовать в кратчайший срок стандартные алгоритмы цифровой обработки сигналов, изображений, стандартных интерфейсов PCI2, PCI2.1, AGP, DDR SDRAM и многое другое. Это существенно упрощает работу разработчика и уменьшает время разработки.

Таким образом, проанализировав состояние рынка электронных компонентов, собственные возможности, можно выбрать необходимое семейство кристаллов гибкой логики для проектирования различного рода электронных устройств.

Литература

1. Шипулин С.Н., Храпов В.Ю. Особенности проектирования цифровых схем на ПЛИС//Chip News. - 1996. - №5. - С.40-43.
2. Шипулин С.Н., Храпов В.Ю. Основные тенденции развития ПЛИС//Электронные компоненты. - 1996. - №3-4. - С.26.
3. Прошайте, маленькие ASICs, да здравствует FPGA//Chip News. - 1998. - № 2. - С.23-25.

Стационарный прецизионный цифровой мультиметр FLUKE 45

Прибор Fluke 45 представляет собой многофункциональный мультиметр с 5-разрядным дисплеем на 100 000 импульсов, который действительно рассчитан на все приложения как в лабораторных условиях, так и в реальной эксплуатации. Два многофункциональных дисплея и 16 различных измерительных возможностей обеспечивают универсальность за приемлемую цену. Мультиметр Fluke 45 обеспечивает высокую производительность и гибкость для проведения испытаний, обслуживания на ремонтной станции или в полевых условиях, а также для научно-исследовательских приложений.

Два многофункциональных вакуумных флюоресцентных дисплея помогают пользователю измерить два различных параметра одного и того же сигнала с одного измерительного соединения и одновременно просмотреть эти два измерения.

Напряжение и ток True-rms (среднеквадратичное значение), включая ac+dc.

Стандартный интерфейс RS-232, опция IEEE-488.2.

Измерение частот до 1 МГц.

Измерение дБ: выбор из 21 опорных сопротивлений, от 2 до 8000, мощность звукового сигнала на нагрузке от 2 до 16 Ом.

Функция сравнения значений (Hi/Lo/Pass) для быстрой проверки совместимости.

Точность измерений постоянного тока 0,05% для тока петли 4...20 мА.

Калибровка в закрытом корпусе. Калибровка может выполняться посредством интерфейса RS-232 (или по выбору IEEE-488.2) или вручную с передней панели. Внутренняя настройка не требуется.

Программный пакет Quickstart™ (в комплекте принадлежности) позволяет быстро настроить прибор и легко установить связь между мультиметром Fluke 45 и компьютером IBM PC или совместимым. Имеется возможность легко создавать, сохранять и вызывать процедуры проверки пользователем.

Соответствие требованиям безопасности

Все входы прибора имеют защиту до 600 В, кат. II и до 1000 В, кат. I, согласно EN61010-1. Сертификация UL.

Технические характеристики

Многофункциональный вакуумный флюоресцентный двойной дисплей

Измерение постоянного и переменного тока и напряжения True-RMS

Точность измерений постоянного тока 0,05% DC для тока петли 4...20 мА
Интерфейс RS-232 (стандартн.)
Интерфейс IEEE=488/2 (по выбору)



Измерения частоты до 1 МГц
Режим значений MIN/MAX
Режим RELATIVE (относительных измерений)

Функция сравнения значений COMPARE (Hi/Lo/Pass) для быстрой проверки совместимости

Калибровка в закрытом корпусе
Комплект для монтажа прибора в стойке (отдельный заказ)

Touch Hold®

Проверка диодов/целости

Диапазон и разрешение: если выбран диапазон 100,000 мВ, то разрешение в диапазоне составит 0,001 мВ

Размеры (HxWxD): 216x93x286 мм
Вес: нетто 2,4 кг; с батареей 3,2 кг
Годичная гарантия: периодичность калибровки - ежегодно

Принадлежности и информация для заказа.

Комплектация. Дополнительные принадлежности

Мягкая сумка C40
Комплект для монтажа в стойке M00-200-634

Терминальный кабель RS40 6' RS-232

Модемный кабель RS41 6' RS-232

Программное обеспечение S45 QuickStart™ 45

Информация для заказа 2-дисплейный мультиметр FLUKE 45

Мультиметр FLUKE 45-01 с батареей (установлена на заводе)

Мультиметр FLUKE 45-05 с интерфейсом IEEE-488/2 (установлен на заводе)

Мультиметр FLUKE 45-15 с батареей и интерфейсом IEEE-488.2 (установка на заводе)

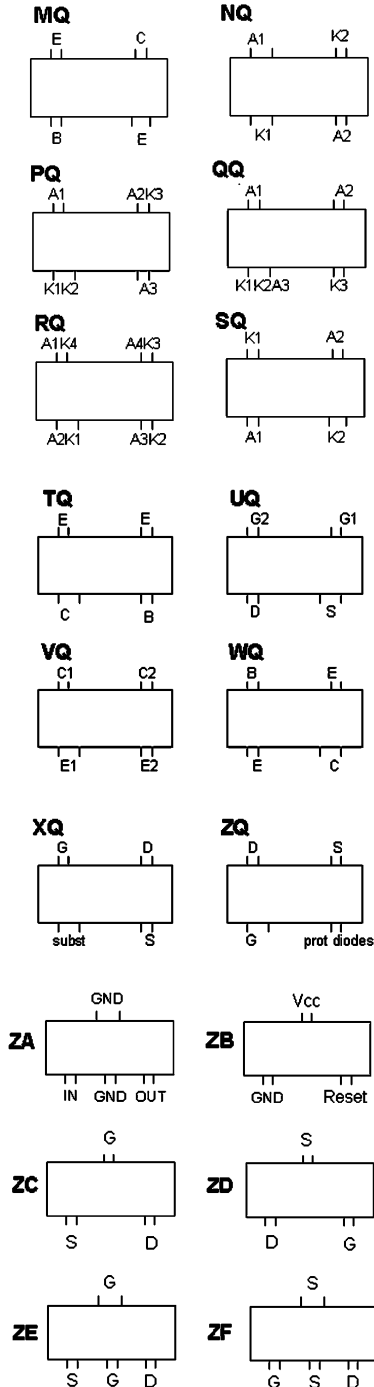
Дисплей: 300 импульсов, 30 000 импульсов, 200 000 импульсов Частота измерений: быстрая (20 раз/с), средняя (5 раз/с), низкая (2,5 раз/с)			
Функция	Диапазон	Макс. точность (средняя частота измерений)	Разрешение
Измерение напряжения (V~)	300,0 мВ...1000 В	+0,025%+2	1 мкВ...0,01 В
Измерение напряжения (V~) (True-rms, связанный контур пер. тока), частота 20 Гц...100 кГц	300,0 мВ...7500 В	+0,2%+10	1 мкВ...0,01 В
Измерения дБ (опорный импеданс 600 Ом, опорн. имп. Z от 2 до 8000 Ом)	-34...+60	+0,08 дБм	0,1 дБм...0,1 дБ
Измерение силы тока (A~)	30 мА...10 А	+0,05%+2	0,1 мкА...10 мА
Измерение силы тока (A~) (True-rms, связанный контур пер. тока), частота 20 Гц...100 кГц	10 мА...10 А	+0,5%+10	0,1 мкА...10 мА
Сопротивление	300 Ом...100 МОм	+0,05%+2	0,001 Ом...1 МОм
Частота	5 Гц>1 МГц	+0,05%+1	0,01 Гц...1 кГц

СОКРАЩЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА

(Продолжение. Начало см. в РК 1-3/2003)

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 С по букву G, а также - некоторые коды выводов приборов.



Код	Прибор	Изгот.	Выводы	Корпус	Эквивалент/данные
C	BB565	Sie	I	SCD80	uhf varicap 2-20pF
C	BAT165	Sie	I		40V 750mA sw Schottky
C	KV1832E	Tok	I	URD	uhf varicap 4-17pf
C0	HSMS-2820	HP	C	SOT23	HP2835 schottky
C0	HSMS-282B	HP	C	SOT323	HP2835 schottky
C06	DDX123JU	Dio	DO	SOT363	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A 2k2/47k
C06	DDX123JK	Dio	DO	SOT26	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A 2k2/47k
C07	DDX143TU	Dio	DO	SOT363	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A R1 4k7
C07	DDX143TK	Dio	DO	SOT26	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A R1 4k7
C1	HSMS-2821	HP	K	SOT23	HP2835 schottky
C1	BCW29	Phi	N	SOT23	BC178A
C1p	BCW29	Phi	N	SOT23	BC178A
C11	BCW29	Phi	N	SOT23	BC178A
C1	BFG51C	Phi	CX	SOT173	pnp BFR90A complement
C2	BCW30	Phi	N	SOT23	BC178B
C2p	BCW30	Phi	N	SOT23	BC178B
C2i	BCW30	Phi	N	SOT23	BC178B
C2	BFG32C	Phi	CX	SOT173	pnp 4.5GHz 15V 100mA
C2	HSMS-2822	HP	D	SOT23	dual HP2835 schottky
C2	HSMS-282C	HP	D	SOT323	dual HP2835 schottky
C2	SST112	Tem	F	SOT23	J112 analog sw n-ch ifet
C2A	ZDC833A	Zet	B	SOT23	dual cc 28V varicap 15pF @2V
C3	HSMS-2823	HP	A	SOT23	dual HP2835 schottky
C3	BFG23C	Phi	CX	SOT173	pnp complement BFP91A
C3	SMBT4126	Sie	N		2N4126
C3	SST113	Tem	F	SOT23	J113 analog sw ifet
C4	BCW29R	Phi	R	SOT23R	BC178A
C4	HSMS-2824	HP	B	SOT23	dual HP2835 schottky
C5	MMBA811C5	Mot	N		2N5086 pnp hfe 135-270
C5	BCW30R	Phi	R	SOT23R	BC178B
C5	HSMS-2825	HP	S	SOT143	dual HP2835 schottky
C5A	ZDC834A	Zet	B	SOT23	dual cc 28V varicap 47pF @2V
C6	MMBA811C6	Mot	N		2N5086 pnp hfe 200-400
C7	MMBA811C7	Mot	N		2N5086 pnp hfe 300-600
C7	HSMS-2827	HP	RQ	SOT143	HP2835 ring quad
C8	HSMS-2828	HP	BQ	SOT143	HP2835 bridge quad
C8	BCF30	SGS	N	SOT23	BC559B
C8	MMBA811C8	Mot	N		2N5086 pnp hfe 450-900
C11	SST111	Sil	F	SOT23	J111 n-ch fet
C12	SST112	Sil	F	SOT23	J112 n-ch fet
C12	DDX114TU	Dio	DO	SOT363	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A R1 10k
C12	DDX114TK	Dio	DO	SOT26	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A R1 10k
C13	SST113	Sil	F	SOT23	J113 n-ch fet
C13	DDX114EU	Dio	DO	SOT363	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A 10k/10k
C13	DDX114EK	Dio	DO	SOT26	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A 10k/10k
C14	DDX114YU	Dio	DO	SOT363	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A 10k/47k
C14	DDX114YK	Dio	DO	SOT26	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A 10k/47k
C17	DDX124EU	Dio	DP	SOT363	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A 22k/22k
C17	DDX124EK	Dio	DP	SOT26	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A 22k/22k
C20	DDX144EU	Dio	DO	SOT363	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A 47k/47k
C20	DDX144EK	Dio	DO	SOT26	dual dtr pnp/npn 50V 0.1A 47k/47k
C38	SST5638	Sil	F	SOT23	2N5638
C39	SST5639	Sil	F	SOT23	2N5639
C40	SST5640	Sil	F	SOT23	2N5640
C41	SST4091	Sil	F	SOT23	2N4091
C42	SST4092	Sil	F	SOT23	2N4092
C43	SST4093	Sil	F	SOT23	2N4093
C56	SST4856	Sil	F	SOT23	2N4856
C57	SST4857	Sil	F	SOT23	2N4857
C58	SST4858	Sil	F	SOT23	2N4858
C59	SST4859	Sil	F	SOT23	2N4859
C60	SST4860	Sil	F	SOT23	2N4860
C61	SST4861	Sil	F	SOT23	2N4861
C91	SST4391	Sil	F	SOT23	2N4391
C92	SST4392	Sil	F	SOT23	2N4392
C93	SST4393	Sil	F	SOT23	2N4393
CA	BCW61AR	Phi	R	SOT23R	BCY78-vii
CA	BCP68	Mot	P	SOT223	20V 1A npn
CA	ZMV829B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 8.2pF@2V
CB	BCX68-10	Sie	P	SOT89	nnp AF 20V 2A hfe 100
CB	BCW61BR	Phi	R	SOT23R	BCY78-viii
CB	ZMV830B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 10pF@2V
CC	BCW61CR	Phi	R	SOT23R	BCY78-ix
CC	BCX68-16	Sie	P	SOT89	nnp AF 20V 2A hfe 160
CC	ZMV831B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 15pF@2V
CC	ZMDC831B	Zet	B	SOT323	dual cc ZMV831B (above)
CD	BCW61DR	Phi	R	SOT23R	BCY78-x
CD	BCX68-25	Sie	P	SOT89	nnp AF 20V 2A hfe 250
CD	ZMV832B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 22pF@2V
CD	ZMDC832B	Zet	B	SOT323	dual cc ZMV832B (above)
CDs	BSS81B	Sie	N	SOT23	nnp sw 35V 0.8A
CE	BCP69	Mot	P	SOT223	20V 1A pnp
CE	ZMV833B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 33pF@2V
CEs	BSS79B	Sie	N	SOT23	nnp 40V 0.8A hfe 40-120
CF	BSS79C	Sie	N	SOT23	nnp 40V 0.8A hfe 100 min
CF	BCX69-10	Sie	P	SOT89	nnp AF 20V 2A hfe 100
CF	ZMV834B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 47pF@2V
CG	BCX71GR	Phi	R	SOT23R	BCY79-vii
CG	BCX69-16	Sie	P	SOT89	nnp AF 20V 2A hfe 160
CG	ZMV835B	Zet	I	SOD323	varicap hyperabrupt 28V 68pF@2V
CGs	BSS81C	Sie	N	SOT23	nnp sw 35V 1A
CHs	BSS80B	Sie	N	SOT23	pnp 40V 0.8A hfe 40-120
CH	BSS82BL	Mot	N	SOT23	pnp 60V
CH	BCX69-25	Sie	N	SOT89	pnp AF 20V 2A hfe 250
CJs	BSS80C	Sie	N	SOT23	pnp 40V 0.8A hfe 100 min
CK	BCX71JR	Phi	R	SOT23R	BCY79-viii
CLs	BSS82B	Sie	N	SOT23	pnp 60V 0.8A hfe 40-120
CMs	BSS82C	Sie	N	SOT23	pnp 60V 0.8A hfe 100 min
CQ	2SC2411K	Roh	N		nnp darlington
CQ	MSD710Q	Mot	N	SOT346	pnp gp 25V 150mA
CR	MSD701R	Mot	N	SOT346	pnp gp 25V 150mA

	Прибор	Изгот	Выводы	Корпус	Эквивалент/данные	G6B	BC817-25	Roh	N	SOT23	BC337-25
G	BAR63-02W	Sie	I	SCD80	RF pin to 3GHz	G7	BF579	Tfk	N		BF979 npn uhf ft 1.75GHz
G	BAR63-03W	Sie	I	SOD323	RF pin to 3GHz	G11	DTB1132KA	Roh	N	SC59	pnp dtr 1k0 +10k 50V 500mA
G	KV1181E	Tok	I	URD	uhf varicap 2-16pF	G21	DTD1132KA	Roh	N	SC59	npn dtr 1k0 +10k 50V 500mA
G	MRF947A	Mot	N	SOT323	npn RF 8GHz	G98	DTB133HKA	Roh	N	SC59	pnp dtr 3k3+10k 50V 500mA
G0	HSMP-3890	HP	C	SOT23	HP3890 pin sw diode	GA	HSMP-4890	HP	B	SOT23	0.5-3GHz dual cc pin limiter
G0	HSMP-389B	HP	C	SOT323	HP3890 pin sw diode	GA	BAW78A	Sie	LQ	SOT89	50V 1A sw diode
G0B	DTD133HKA	Roh	N	SC59	npn dtr 3k3+10k 50V 500mA	GAB	BCW60B	Rho	N	SOT23	BCY58-viii
G1	BFS20	Phi	N	SOT23	BF199	GAC	BCW60C	Rho	N	SOT23	BCY58-ix
G1p	BFS20	Phi	N	SOT23	BF199	GAD	BCW60D	Rho	N	SOT23	BCY58-x
G1	BFS20	Phi	N	SOT23	BF199	GAH	BCX70H	Rho	N	SOT23	BCY59-viii BC107B
G11	HSMP-3891	HP	K	SOT23	HP3890 pin sw diode	GAJ	BCX70J	Rho	N	SOT23	BCY59-ix BC107
G1	MMBT5551	Mot	N	SOT23	2N5551 npn Vce 140V	GAK	BCX70K	Rho	N	SOT23	BCY59-x BC107
IG1	PMST5551	Phi	N	SOT23	2N5551 npn Vce 140V	GB	BAW78B	Sie	LQ	SOT89	100V 1A sw diode
IG1	PMST5551	Phi	N	SOT323	2N5551 npn Vce 140V	GBB	BCW61B	Rho	N	SOT23	BCY78-viii
G1E	BC847A	Rho	N	SOT23	BC547A	GBC	BCW61C	Rho	N	SOT23	BCY78-ix
G1F	BC847B	Rho	N	SOT23	BC547B	GBC	BCX71G	Rho	N	SOT23	BCY79-vii
G1G	BC847C	Rho	N	SOT23	BC547C	GBH	BCX71H	Rho	N	SOT23	BCY79-viii
G1J	BC848A	Rho	N	SOT23	BC548A	GBJ	BCX71J	Rho	N	SOT23	BCY79-ix
G1K	BC848B	Rho	N	SC70	BC548B	GC	BAW78C	Sie	LQ	SOT89	200V 1A sw diode
G1K	BC848B	Rho	N	SOT23	BC548B	GC1	BCW29	Roh	N	SOT23	BC178A
G1L	BC848C	Rho	N	SOT23	BC548C	GC2	BCW30	Roh	N	SOT23	BC178B
G2	HSMP-3892	HP	D	SOT23	dual ser HP3890 pin sw diode	GD	BAW78D	Sie	LQ	SOT89	400V 1A sw diode
G2	CGY50	Sie	IQ	SOT143	GaAs MMIC amp	GD1	BCW31	Roh	N	SOT23	BC108C
G3	HSMP-3893	HP	A	SOT23	dual HP3890 pin sw diode	GD2	BCW32	Roh	N	SOT23	BC108B
pG3	PMST5551	Phi	N	SOT323	2N5551	GD3	BCW33	Roh	N	SOT23	BC108A
G3	BAR63	Sie	C	SOT23	single 3GHz pin	GE	BFR35AP	Sie	N	SOT23	BFR34A
G3C	DTB122JK	Roh	N	SC59	pnp dtr 220R + 470R 50V 500mA	GE	BAW79A	Sie	JQ	SOT89	dual cc 50V 1A switch diodes
G3E	BC857A	Roh	N	SOT23	BC557A	GEC	BCW65C	Rho	N	SOT23	npn 32V 800mA hfe 250 min
G3F	BC857B	Roh	N	SOT23	BC557B	GF	BFR92P	Sie	N	SOT23	BFR90
G3J	BC858A	Roh	N	SOT23	BC558A	GF	BAW79B	Sie	JQ	SOT89	dual cc 100V 1A switch diodes
G3K	BC858B	Roh	N	SOT23	BC558B	GG	BF579R	Tfk	R		BF979 npn uhf ft 1.75GHz
G3K	BC858B	Roh	N	SC70	BC558B	GG	BFR93P	Sie	N	SOT23	BFR91A
G3L	BC858C	Roh	N	SOT23	BC558C	GG	BAW79C	Sie	JQ	SOT89	dual cc 200V 1A switch diodes
G4	BFS20R	Phi	N	SOT23	BF199	GH	BAW79D	Sie	JQ	SOT89	dual cc 400V 1A switch diodes
G4	HSMP-3894	HP	B	SOT23	dual HP3890 pin sw diode	GHI	BCW69	Roh	N	SOT23	BC177A
G4	BAR63-04	Sie	D	SOT23	dual series 3GHz pin	GH2	BCW70	Roh	N	SOT23	BC177B
G4C	DTD122JK	Roh	N	SC59	npn dtr 220R + 470R 50V 500mA	GK1	BCW71	Roh	N	SOT23	BC107A
G4s	BAR63-04W	Sie	D	SOT323	dual series 3GHz pin	GK2	BCW72	Roh	N	SOT23	BC107B ZXT300
G5	HSMP-3895	HP	S	SOT143	dual HP3890 pin sw diode	GLP	MMBT1010	Mot	N	SOT23	pnp 15V hfe 300-600 @100mA
G5	BAR63-05	Sie	B	SOT23	dual cc 3GHz pin	GLP	MMBT1010	Mot	N	SOT346	pnp 15V hfe 300-600 @100mA
G5s	BAR63-05W	Sie	B	SOT323	dual cc 3GHz pin	GMA	BFS17	Roh	N	SOT23	BFW92
G5B	BC807-25	Roh	N	SOT23	BC327-25	GT1	BCX17	Roh	N	SOT23	BC327
G6	BAR63-06	Sie	A	SOT23	dual ca 3GHz pin	GT2	BCX18	Roh	N	SOT23	BC328
G6s	BAR63-06W	Sie	A	SOT323	dual ca 3GHz pin	GU1	BCX19	Roh	N	SOT23	BC337
G6A	BC817-16	Roh	N		BC337-16	GU2	BCX20	Roh	N	SOT23	BC338

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА "РАДИОКОМПОНЕНТЫ" ЗА 2003 г.

НОВОСТИ

Новости фирм-производителей радиокомпонентов и оборудования 1-2, 2-2, 3-2, 4-2

БИЗНЕС

В.Б. Ефименко. Достучаться до небес 1-6
 Заговор мировых банкиров 1-6
 Ю.П. Соломатин. Что такое "устойчивое развитие" для Украины? 2-5
 Ю.М. Шевченко. О партнерах, качестве деталей и взаимопонимании 2-7
 В.Б. Ефименко. Большая стирка 2-7
 О программе "Электронная Украина" 3-5
 О разработке стратегии продвижения экспортно-ориентированных производств информационных технологий (выдержки) 4-5
 О. Никитенко. Украинские лампочки и аккумуляторы? А почему бы и нет? 4-6

ЭКОНОМИКА

Мультиметры на киевском радиорынке 1-7
 Сравнительные цены на полупроводниковые компоненты на радиорынках Киева и Луцка 2-8
 А.Г. Зысюк. О ценах на радиокомпоненты и не только 3-7
 В.Б. Ефименко. Обзор рынка компьютеров и комплектующих к ним 4-7

ДАЙДЖЕСТ

Дайджест по схемотехнике на импортной элементной базе 1-10, 2-9, 3-8, 4-10

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ И ПРИБОРОВ

Аудиоусилители с высоким КПД продлевают жизнь батареям 1-17
 Применение оптически изолированных симисторных драйверов с пересечением нуля 1-18
 Микросхема синтезатора частоты DS1085 фирмы Dallas Semiconductor и ее применение 1-20
 Условия нормальной работы светодиодов и светодиодных дисплеев 1-23
 Некоторые аспекты применения лабораторных источников питания ВЕНА 1-24
 С. Добрусенко. Сегнетоэлектрические приборы FRAM® производства Ramtron International Corporation 2-17, 3-20
 Драйвер вакуумного люминесцентного дисплея NE594/SA594 фирмы Philips Semiconductor 2-19
 Светодиоды для поверхностного монтажа фирмы Vishay Intertechnology, Inc 2-20
 КМОП-триггер Шмитта - разносторонний схемотехнический элемент 2-21
 Трехцветный светодиод для поверхностного монтажа HSMF-C118 фирмы Agilent Technologies 2-23
 Семейство синтезаторов частоты MC145151/52/55/56/57/58-2 фирмы Motorola 2-24
 Высококачественные экономичные LCR-измерители производства BK Precision 2-26
 Запоминающие устройства типа FIFO 3-15
 Драйверы кабельных линий фирмы Analog Devices 3-17
 Синтезатор частоты ADF4106 фирмы Analog Devices 3-18
 Микросхема радиочастотного детектора мощности LTC5508 фирмы Linear Technology 3-22
 Основы разработки фотодиодных и фототранзисторных цепей 3-24
 Тиристорные модули фирмы Mitsubishi Electric 3-26
 Официальный дистрибутор компании Figaro Engineering Inc на территории Украины МЧП "СЭА" представляет датчики газа 3-27
 Рекомендации по применению DC-DC-преобразователей 4-9
 Применения комбинированной микросхемы LM392 4-15
 Защита данных в последовательных ЭСППЗУ 4-18
 Высококачественное твердотельное реле PVY116 фирмы International Rectifier 4-19
 Применение часов реального времени в микросхемах фирмы Dallas Semiconductor 4-20
 О.Д. Мрачковский, В.Е. Бычков. Программируемые логические интегральные схемы 4-22
 Стационарный прецизионный цифровой мультиметр FLUKE 45 4-27

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ

Таблицы соответствия микросхем 561 и 1561 серий импортным микросхемам 4000 серии 1-26
 Таблицы соответствия отечественных микросхем серий ПТЛ импортным микросхемам 74-й серии 1-26
 Сокращенные обозначения полупроводниковых приборов для поверхностного монтажа 1-27, 2-28, 3-29, 4-27
 Системы обозначений полупроводниковых приборов иностранного производства 2-27
 Зарубежные аналоги микросхем серий 1816-1818 2-31

ВНИМАНИЕ АКЦИЯ! При разовой покупке технической литературы на сумму более 60 гривен каждый покупатель получает бесплатно каталог "Вся радиоэлектроника Украины"

Table listing various technical literature titles, authors, and prices. Includes categories like 'Радиоаматор', 'Современная радиоэлектроника Украины', 'Справочники', 'Схематехника', 'Цифровая электроника', etc.

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"
Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 248-91-57 или почтой по адресу: издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИИН и № с-ва плат. налога.

Цены при наличии литературы действительны до 1.02.2004. Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты. По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по т. 230-66-62, т./ф. 248-91-57, email:val@sea.com.ua.