

9 • 2008

<http://radio-mir.com>

индексы: 48996, 72370 (Роспечать),
24169 (Почта России)

РАДИОМИР

- ВЧ генератор
- “Карманный” стереоусилитель
- 7-канальное СДУ на светодиодах
- Автоматическое включение габаритных огней в автомобиле
- Питание через параллельный порт



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
МАССОВЫЙ ЖУРНАЛ

Контактные телефоны:
в Минске (017) 223-01-10
в Москве (916) 302-24-39.

радиомир

Сентябрь
9/2008

E-mail: rm@radio-mir.com

WWW: <http://radio-mir.com>

119454, РФ, г.Москва, а/я 37, 220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

- А.БУТОВ. "Карманный" стереоусилитель 3
Радиотехническая мозаика 5
G.PLACHTOVICS. Стереоусилитель 2x70 Вт
на интегральных схемах 6
М.БАБИЦКИЙ. Акустика и интерьер:
"брак по расчету" 9

"ТАНЦУЕМ" ОТ ПИТАНИЯ

- В.ЗАХАРЕНКО, UA4HRV. Зарядка
аккумуляторов 11
А.БУТОВ. Ремонт зарядного устройства
для MPEG4-плеера 15
Возвращаясь к напечатанному
№7/08, С.9. А.Бутов. "Экономичный стабилизатор
с малым падением напряжения" 15

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

- С.ТИНКОВАН. Инкубатор с полным сервисом 16
В.МЕЛЬНИК. 7-канальное СДУ
на светодиодах 19

ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ

- А.КАШКАРОВ. Автоматическое включение
габаритных огней в автомобиле 20

АЗБУКА СХЕМОТЕХНИКИ

- К.БОРИСЕВИЧ. FAST/FASTr логика
и ее работа на нагрузку 21

ВИДЕОТЕХНИКА

- Web-камера: следят за вами
или следите вы? 24
Словарь по спутниковому ТВ 25

ИЗМЕРЕНИЯ

- А.ПЕРУЦКИЙ. ВЧ генератор 26
Ремонт "830" 27

КОМПЬЮТЕР "ВДОЛЬ И ПОПЕРЕК"

- А.ГРИНЧУК, С.ГРИНЧУК. Microsoft
Office Word 2007: что нового? 28
А.КОЛДУНОВ. Видео — "руками"
компьютера 32
В.МЕЛЬНИК. Питание через
параллельный порт 35
С.РЮМИК. Интернет:// охранные системы
и безопасные пароли 37
Компьютерная мозаика 39

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

- Цифровое радио 40
Г.МИНЧЕВ. "Терменвокс" 43
А.КАШКАРОВ. Свет включает звук 44

СВЯЗЬ ВОКРУГ НАС

- В.БЕСЕДИН, UA9LAQ. Тренировочный
приемник для спортивной пеленгации 45

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- О.ВАЛЬПА. Микросхемы-преобразователи
интерфейсов I2C и SPI в параллельные порты
ввода-вывода 48
Интерфейс USB 51

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

- Куплю, продам, обменяю 54

радиомир

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 9/2008:

КВ и УКВ

ДАТЫ, ФАКТЫ, СОБЫТИЯ

Сообщается о: радиолобительском мероприятии "Национальные железные дороги в эфире"; вводе в эксплуатацию радиомаяка в Португалии; расширении диапазона 4 м для радиолобителей Дании; условиях выполнения Положения диплома "LZCWC Award"; юбилейной DX-экспедиции в Tliesenberg (Луксембург); DX-экспедициях в Ботсвану и Папуа-Новую Гвинею; святом покровителе радио в Болгарии; судебной тяжбе вокруг передатчиков "Радио Ватикана".

Н.ЛАВРЕКА, UX0FF. РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ BSOC

Black Sea Contest Club (черноморский констест-клуб) объединяет радиолобителей, которые интересуются соревнованиями по радиосвязи на КВ и УКВ, работой с DX и/или собирают радиолобительские дипломы. Конференция клуба была приурочена к сборам членов команды EM5HQ 2008 г., проведению выездного заседания совета BSOC и просто встрече друзей на берегах Черного моря.

Б.ЗОТОВ. НУЖЕН ЛИ ЭТИКЕТ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ: ПРОДОЛЖЕНИЕ РАЗГОВОРА

Наиболее полный и интересный отклик на тему, поднятую в статье В.Денисова "Этикет радиолобителей: зачем он нужен" (РМ. КВ и УКВ, №4/2008).

DX-INFO

Информация о QSL-менеджерах, подробные почтовые адреса редких радиостанций и их менеджеров.

ДИПЛОМЫ

Приведено Положение дипломов "Воронеж — колыбель военно-морского флота России", "Berlin Diplom", "Павлодарской области — 70 лет", "WAKZ" и "W-100-KZ".

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ НА КВ

Прогноз на октябрь 2008 г., составленный на середину месяца на основе результатов работы программы IonCap при следующих условиях: минимальный угол возвышения антенны — 5°, мощность передатчика — 100 Вт, вероятность приемлемого качества радиосвязи — 30%, максимально применимая частота (МГц) — 50% от максимально возможной. Кроме того, публикуется список маяков, зарегистрированных координатором программы КВ радиомаяков 1-го района IARU.

А.ЗИНЧЕНКО, RW3VZ. СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований на октябрь и ноябрь 2008 г., Положение соревнований "German Telegraphy Contest", "Oceania DX Contest" и "Komi-Ruhrgebiet QSO Party", а также краткие итоги соревнований 2007 г. "Oceania DX Contest", "WAG Contest" и "Осенний спринт".

В.РУБЦОВ. МНОГОДИАПАЗОННЫЙ ПРИЕМНИК "MINI-TEST"

Приемник предназначен для приема сигналов любительских радиостанций, работающих в режимах CW, SSB и AM на диапазонах 1,9 — 28 МГц. Приемник содержит не очень большое количество комплектующих и весьма прост в настройке. Он представляет собой супергетеродин с одним преобразованием частоты (промежуточная частота — 5,25 МГц).

Применение этой ПЧ обусловлено малым числом поврежденных точек, а также тем, что для перекрытия диапазонов 3,5 и 14 МГц можно использовать один ГПД.

В.БЕСЕДИН, UA9LAQ. БОРЕМСЯ С ПОМЕХАМИ

В статье подробно описаны несколько способов подавления помех фазовым методом, а также приведены схемы устройств, обеспечивающих эту возможность.

С.ДЫЛДА, US5QBR. ПРАКТИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ ТЕХНИКИ ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Энтузиаст и горячий поклонник техники прямого преобразования делится с читателями своими экспериментальными разработками, которые при предельной простоте имеют неплохие параметры. Вниманию читателей предложено несколько вариантов схем входных трактов, которые, несмотря на простоту, обеспечивают очень хороший прием сигналов любительских радиостанций в диапазоне 7 МГц.

ВЧ МИЛЛИВАТТМЕТР

Приведено описание довольно простого чувствительного ВЧ милливольтметра со стрелочным измерительным прибором. Переключателем выбирается один из трех пределов измерения (+10, 0 и -10 дБм). Минимальный уровень сигнала, на который реагирует прибор, — -25 дБм.

Е.ШЕЛЕКАСОВ, RX3AX. ПРОСТАЯ ДАЧНАЯ АНТЕННА

На дачном участке можно установить полноразмерную вертикальную антенну, которая эффективно работает в любительских диапазонах от 10 до 30 м. Основой антенны является сухая деревянная мачта. Если антенна должна работать на частотах от 10 МГц и выше, то высоту мачты следует выбрать 7,8 м. При работе в диапазонах 20—10 м достаточно высоты 5,6 м (высота мачты указана от земли).

И.ГРИГОРОВ, RK3ZK. УКОРОЧЕННЫЕ СПИРАЛЬНЫЕ АНТЕННЫ

В настоящей статье сделана попытка объяснить работу спиральных антенн на основе практических экспериментов, проведенных И.Григоровым. Результаты проделанной работы позволяют понять некоторые закономерности работы спиральных антенн и на этой основе дать рекомендации по изготовлению и использованию укороченных спиральных КВ антенн в радиолобительских условиях.

ФЕРРИТОВЫЕ СЕРДЕЧНИКИ

Справочный материал по ферритам, распространенным на территории стран СНГ. Указаны основные параметры ферритов и области применения.

ДАЙДЖЕСТ

Обзор наиболее интересных материалов, опубликованных в майских номерах журналов Radio Communication, QST, CQ и CQ DL.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

Бесплатные объявления некоммерческого характера о покупке, продаже или обмене радиолобительской аппаратуры и радиодеталей.

“Карманный” стереоусилитель

А.БУТОВ,

с.Курба Ярославской области.

E-mail: andrey-rad@yandex.ru

Предлагаемый простой стереофонический усилитель звуковой частоты предназначен для использования в качестве резервного, например, при ремонте основного усилителя, а также для более качественного воспроизведения фонограмм с мобильных устройств, встроенная акустика которых зачастую оставляет желать лучшего. Особенность усилителя в том, что он может питаться практически от любого сетевого адаптера или зарядного устройства с допустимым током нагрузки не менее 350 мА. Также можно использовать источник напряжения 12 В от компьютерного блока питания.

Усилитель может работать как на акустические системы, так и на головные телефоны. Идея создания такого усилителя родилась после просьбы соседки (страстной поклонницы компьютерных игр) усовершенствовать ее компьютерную акустику, но на время “терзаний” дать что-нибудь взамен. Так получилась простая портативная конст-

рукция, которую легко подключить “ко всему”.

Схема усилителя мощности показана на рис.1. УМЗЧ собран на интегральной микросхеме TA8217P. Выбор на эту микросхему пал просто потому, что она была у меня в наличии и по основным параметрам вполне подходила для задуманного.

Усилитель имеет единственный регулятор (громкости), без которого действительно трудно обойтись. Если в редких случаях потребуются регулировка баланса, то придется воспользоваться соответствующей регулировкой в источнике сигнала, как и регулировкой тембра. Но, по моему мнению, в настоящее время регуляторы тембра — анахронизм. Звукозапись изначально должна быть подготовлена так, чтобы для ее прослушивания не требовалось никаких регулировок АЧХ, да и акустика нормально воспроизводила бы все частоты. Еще лет 18 назад я заметил, что чем больше добавляешь “низ” и “верхи”, тем еще больше их

хочется “приподнять”: слух адаптируется и отсекает все лишнее.

Стереосигналы через регуляторы громкости R1.1 и R1.2, разделительные конденсаторы C1, C2 и резисторы R2, R3 поступают на входы микросхемы DA1. Коэффициент усиления DA1 по напряжению зависит от сопротивлений R4 и R5. Конденсаторы C6 и C7 образуют фильтр питания слабوتочных узлов микросхемы, C8 и C9 — вольтодобавку. Цепочки R7-C10, R6-C11 — демпферные, которые предотвращают самовозбуждение усилителя на ВЧ.

Выходные сигналы DA1 через конденсаторы C13, C14 поступают на динамические головки или головные стереотелефоны. Диод Шотки VD1 защищает усилитель от переполюсовки питания, а также позволяет питать усилитель переменным напряжением, например, от блока питания для внешнего модема. Конденсаторы C12, C3 фильтруют напряжение питания. Внутренняя структура микросхемы TA8217P показана на рис.2.

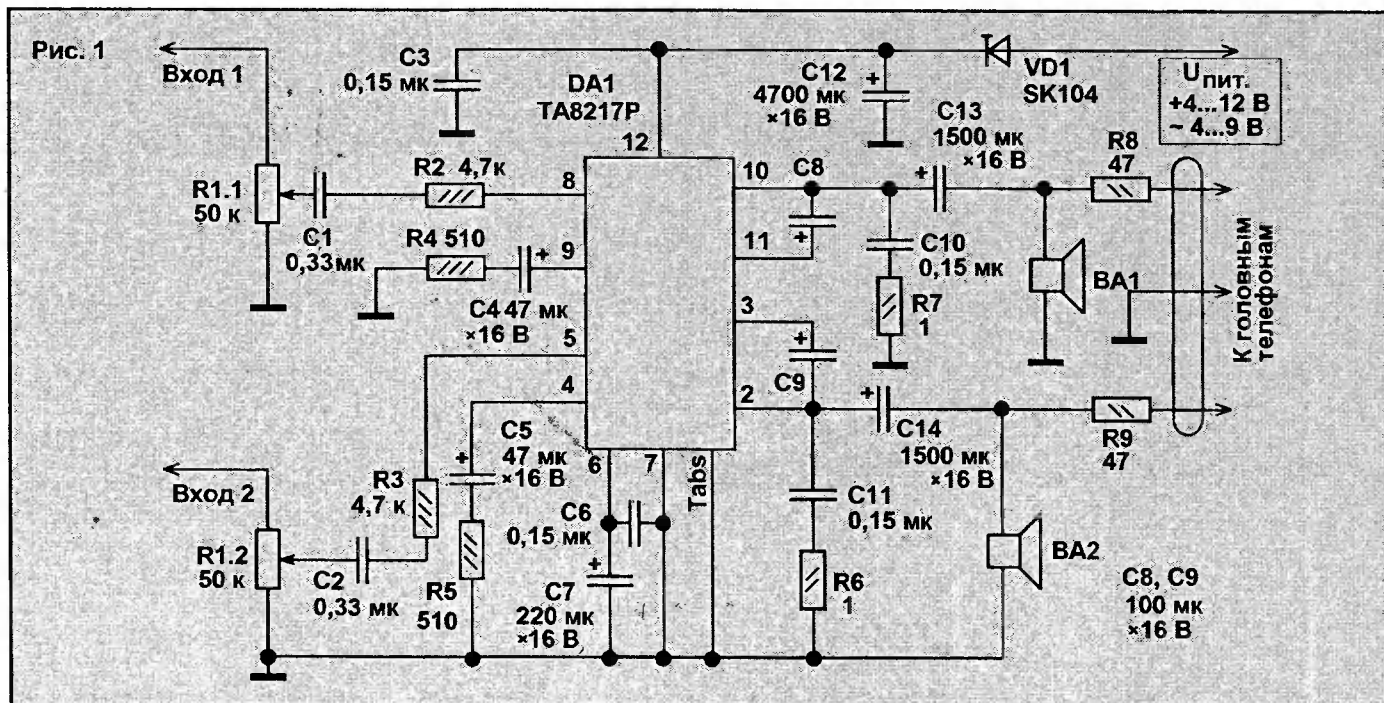
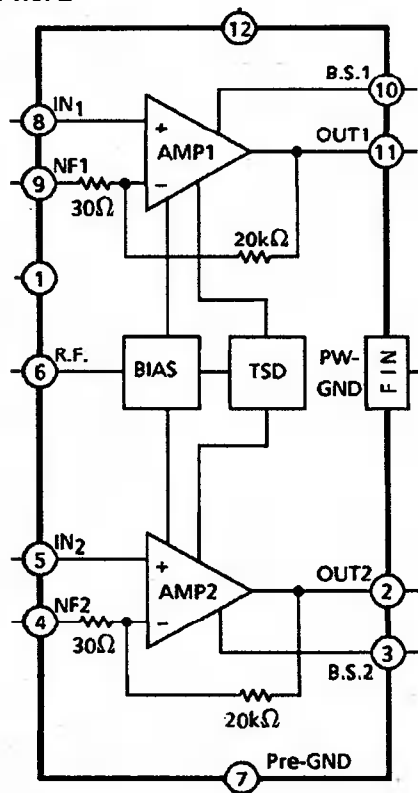


Рис. 2



Коэффициент гармоник усилителя — около 0,1% при напряжении питания микросхемы 9 В и выходной мощности 0,5 Вт на канал. Сопротивления динамических головок, на которые нагружается усилитель, составляют 3...8 Ом. При подключении к выходу усилителя головных телефонов, как низкоомных (8...16 Ом), так и высокоомных, коэффициент гармоник уменьшается. Зависимость выходной мощности УМЗЧ от напряжения питания показана на рис. 3.

Усилитель собран на монтажной плате, толщина которой должна быть не менее 1,5 мм. Плату с усилителем можно разместить в подходящей пластмассовой мыльнице (рис. 4). В стенках мыльницы для лучшего охлаждения сверлятся несколько десятков отверстий диаметром 2,5 мм. Микросхема DA1 устанавливается сразу на два теплоотвода. Первый приклеивается теплопроводящим клеем к корпусу микросхемы сверху. Этот радиатор прикручивается к монтажной плате дву-

мя винтами М3. Чтобы случайно не раздавить микросхему и избежать деформации, между ее "дном" и платой прокладывается алюминиевая пластинка.

Второй теплоотвод из листовой латуни припаивается к теплоотводящим фланцам микросхемы со

кой соединяются и минусовый провод питания, и соответствующие выводы акустических систем. Иными словами, сигнальные цепи общего провода не должны пересекаться с силовыми [1].

Переменный резистор — сдвоенный малогабаритный (импорт-

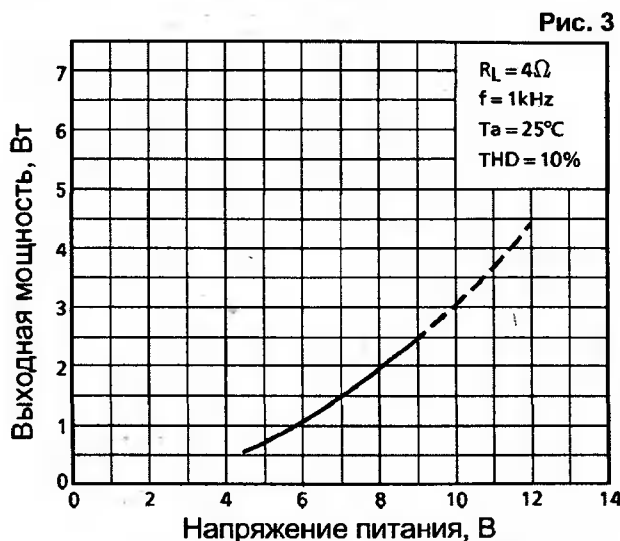


Рис. 3

стороны соединений. Площадь этой пластинки должна быть не менее 6 см². Теплоотводящие фланцы микросхемы подключаются непосредственно к выводу "-" конденсатора С12. С этой же точ-

кой соединяются и минусовый провод питания, и соответствующие выводы акустических систем. Иными словами, сигнальные цепи общего провода не должны пересекаться с силовыми [1].
Переменный резистор — сдвоенный малогабаритный (импортный) сопротивлением 4,7...100 кОм. Корпус этого резистора соединяется с общим проводом. Остальные резисторы — МЛТ, С1-4, С2-23. Оксидные конденсаторы — импортные аналоги К50-35, неполярные — керамические К10-17, К10-50. Часть резисторов и конденсаторов я использовал в SMD-исполнении. Диод Шотки можно заменить на 1N5819, SR360 или, в крайнем случае, на обычный — КД226А, КД212А. Разместить в корпусе мыльницы все необходимые разъемы для подключения различной звуковоспроизводящей аппаратуры не удастся, поэтому при необ-

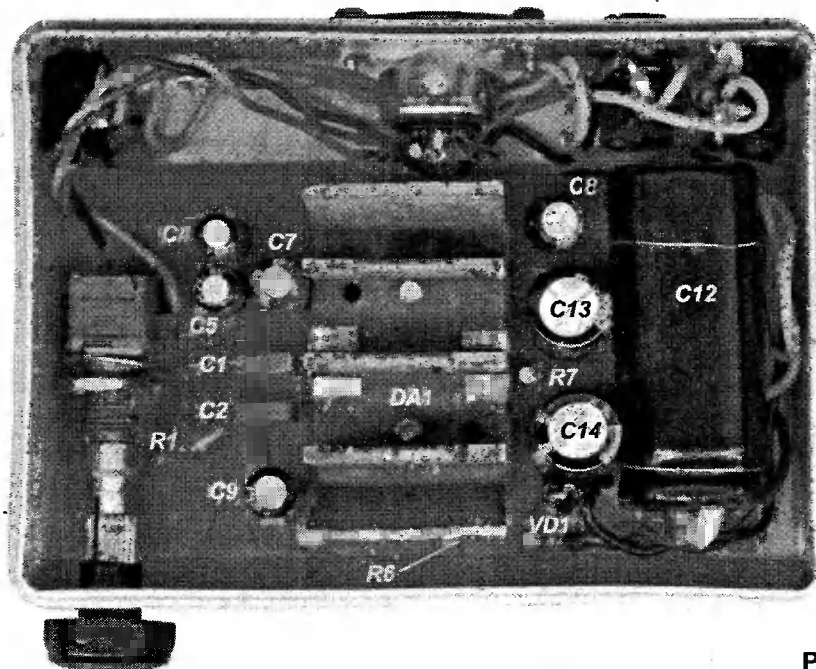
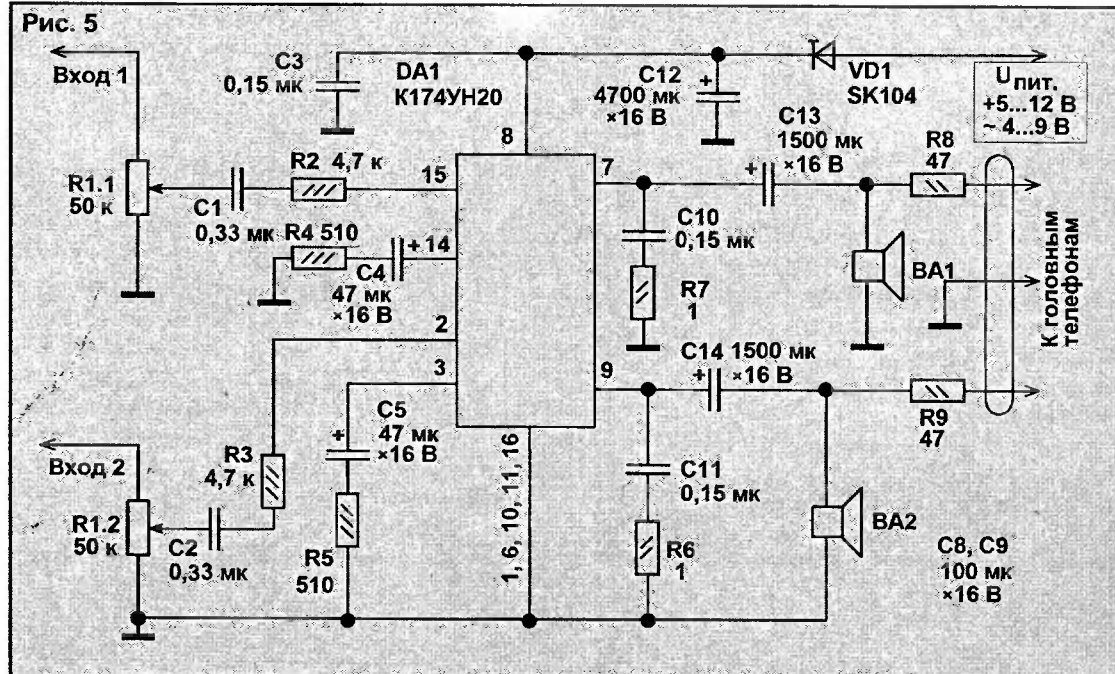


Рис. 4

Рис. 5



отводящий фланец считается за 2 вывода. Эта микросхема имеет более продуманное крепление к теплоотводу, такое же, как и у микросхем K174УН7, K174УН9, поэтому достаточно только одного теплоотвода.

По моему субъективному мнению, звучание УМЗЧ на микросхеме K174УН20 на средней громкости лучше, чем у ТА8217Р. Возможно, вы посчитаете иначе, но, тем не менее, не стоит стремиться собирать усилитель именно на ТА8217Р.

ходимости можно воспользоваться соответствующими переходниками.

Если нет микросхемы ТА8217Р, то аналогичный усилитель можно собрать на отечественной микросхеме K174УН20, также представляющей собой двухканальный усилитель с вых-

ной мощностью около 2,5 Вт на один канал (рис.5). Этот усилитель содержит меньше деталей, но, чтобы описание схемы на рис.1 подходило и к этому усилителю, нумерация деталей сохранена. Следует заметить, что у микросхемы K174УН20 каждый тепло-

Литература

1. Д.И.Атаев, В.А.Болотников. Функциональные узлы усилителей высококачественного звуковоспроизведения. — М.: Радио и связь, 1989, С.121.
2. А.Бутов. Мостовой УМЗЧ на K174УН20. — Радиомир, 2004, №10, С.8.

Радиотехническая мозаика

CD отметил четвертьвековой юбилей

Более 25 лет назад был выпущен первый цифровой аудионоситель — компакт-диск. Хотя на самом деле история CD началась еще раньше.

Компания Philips с 1970 г. разрабатывала технологию ALP, использующую лазерный луч для записи и чтения информации с оптического носителя. А в 1979 г. компании Philips и Sony объединились для разработки нового формата цифровых носителей.

В то время очень модной и престижной была "квадрафоническая" (4-канальная) запись музыки — именно для нее и создавали CD. Однако скоро стало ясно, что такой носитель получится слишком большим (почти 20 см в диаметре). Причина в том, что при равном соотношении времени звучания квад-

рафоническая более требовательна к емкости накопителя. В итоге, от идеи квадрафонии отказались и стали ориентироваться на обычную стереофоническую (2-канальную) запись.

В первое время единого стандарта не было, и размеры дисков "гуляли". Например, на первые диски можно было записать 68 минут звука при диаметре носителя 115 мм. Вице-президент Sony Норю Ога предложил увеличить диаметр компакт-диска до 120 мм и емкость до 74 минут, чтобы на один CD можно было полностью записать девятую симфонию Бетховена, которую, как выяснилось в результате опросов, очень любили слушать японцы.

В 1980 г. была подготовлена спецификация для оптических носителей, получившая название "Red Book". Основные положения спецификации были следующими:

- максимальная длительность

аудиозаписи — 78 минут, включая паузы;

- минимальная длительность одного трека — 4 с;

- максимальное количество треков на одном диске — 99.

Презентация нового носителя состоялась 17 августа 1982 г. CD предоставлял слушателям записи в полном стерео с частотой дискретизации 44,1 кГц. По тем временам это было великолепное качество.

Первыми музыкальными записями, выпущенными на CD, стали альбом "The Visitors" группы "ABBA" и "Альпийская симфония" Рихарда Штрауса.

В 1985 г. была выпущена "Yellow Book" — спецификация на оптический носитель для хранения компьютерной информации — CD-ROM. Такой носитель вмещал 650...700 Мбайт информации.

Стереосусилитель 2x70 Вт на интегральных схемах

G.PLACHTOVICS.

(Окончание. Начало в №№7-8/08)

От точности подбора емкостей конденсаторов в эквалайзере зависит резонансная частота фильтров. Для совпадения характеристик правого и левого каналов расхождение между значениями емкостей должно быть не более 5%. Переключа-

тели К1 и К3 могут быть галетные или кнопочные. Переключатель К4, осуществляющий тонкомпенсированную регулировку громкости — галетный. Элементы RC, обеспечивающие тонкоррекцию, распаиваются на контактах переключателя.

Чертеж печатной платы окончательного каскада приведен на **рис.15**, схема размещения деталей — на **рис.16**. Токоведущие печатные дорожки платы (цепи питания микросхемы) необходимо утолщить, покрыв слоем припоя. Утолщается также дорожка от вывода 14 ИМС (выход на громководитель). Чертеж радиатора микросхемы УМЗЧ изображен на **рис.17**. Материалом служит алюминиевая пластина толщиной 1,5...2 мм. Между корпусом TDA7294 и пластиной радиатора наносится теплопроводящая мастика. Поскольку на корпусе ИМС находится отрицательный потенциал, радиатор не должен касаться других металлических элементов конструкции усилителя.

Рис. 15

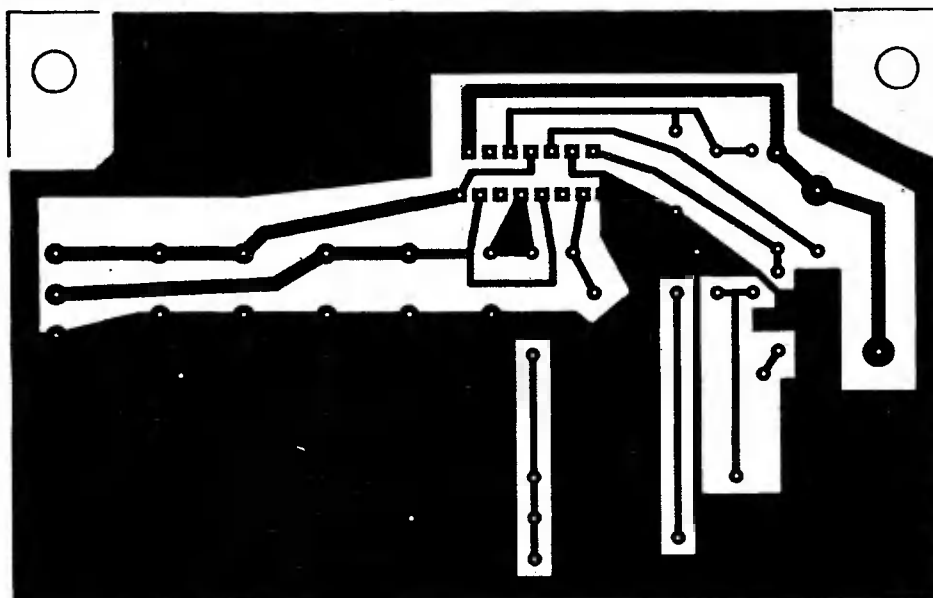


Рис. 17

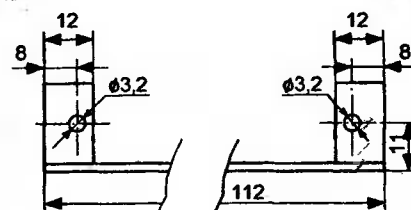
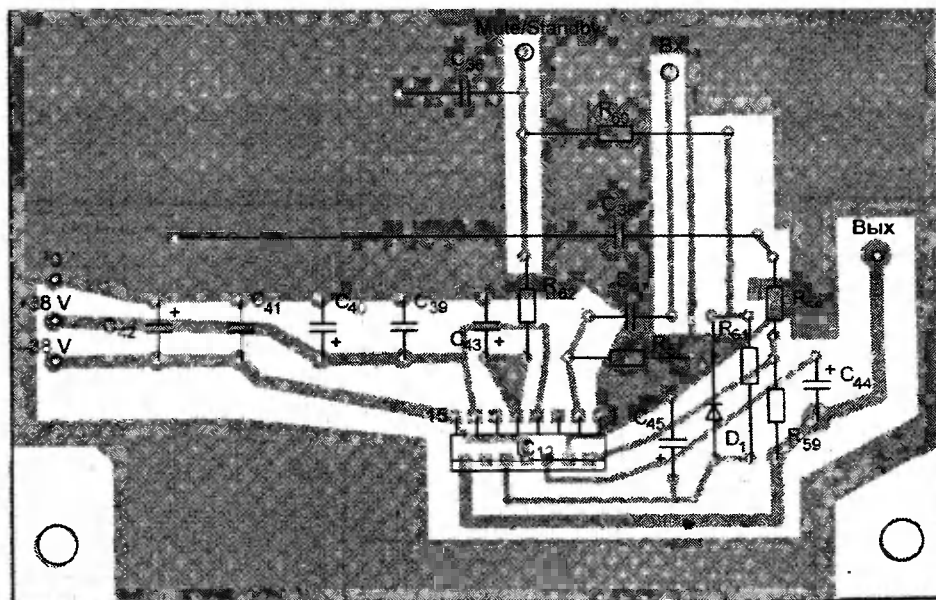


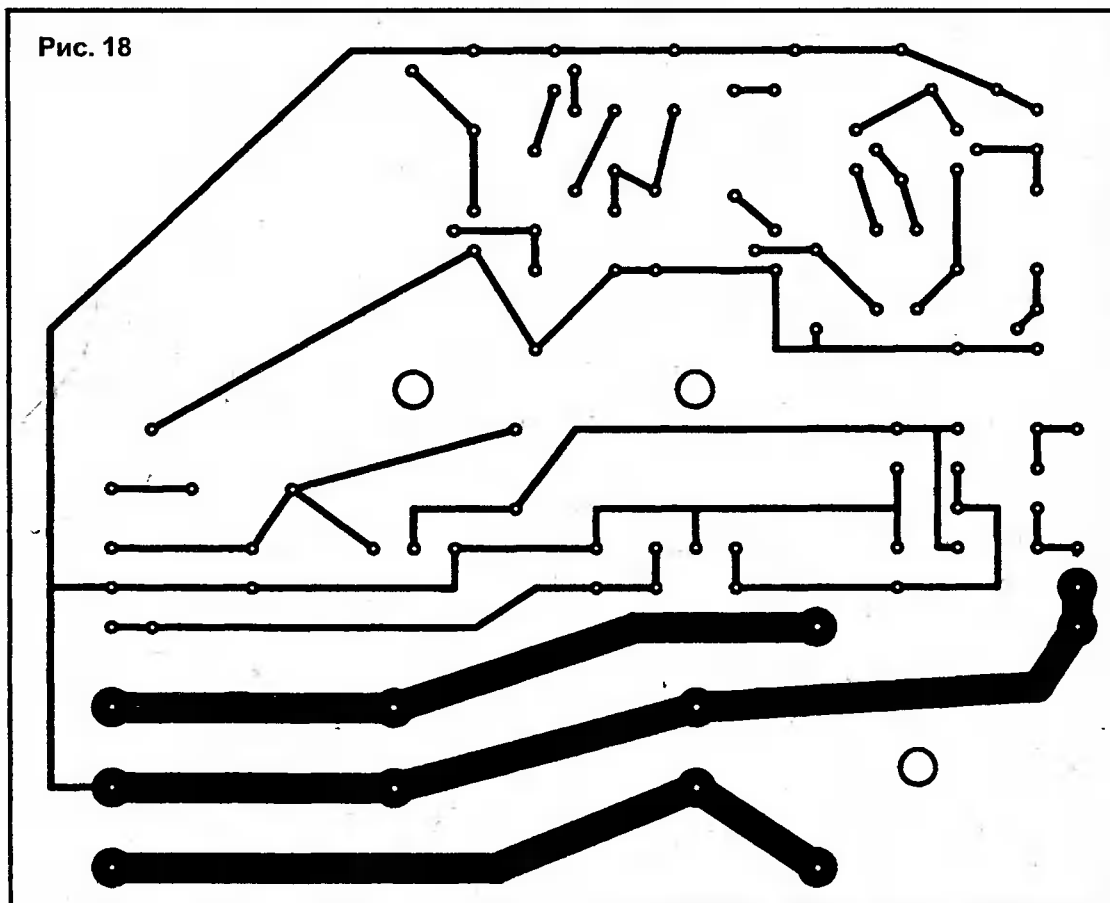
Рис. 16



В непосредственной близости от интегральных схем УМЗЧ к радиаторам приклеиваются термодатчики (термисторы NTK), осуществляющие контроль нагрева ИМС (термисторы входят в схему управления вентилятором). Вентилятор размещается так, чтобы воздух равномерно обдувал радиаторы обоих окончательных усилителей. На боковой стороне и в дне усилителя сверлятся отверстия для прохода воздуха (или же встраиваются подходящие вентиляционные решетки).

Чертеж печатной платы блока питания, управления вентилятором и схемы задержки включения показан на **рис.18**, а схема размещения деталей — на **рис.19**.

Рис. 18



На этой плате поперечное сечение дорожек, проводящих большие токи, также увеличивается при помощи припоя. Радиаторы стабилизаторов IC13 и IC14 приведены на чертеже (рис.20). Светодиод D22 высокой яркости размещается на передней панели усилителя, над сетевым выключателем. Примерное размещение плат усилителя в корпусе приведено на рис.21. Схема соединения плат показана на рис.22.

Наладка. "Оживление" усилителя начинается с блока питания. Включается K5. При номинальном сетевом

Рис. 19

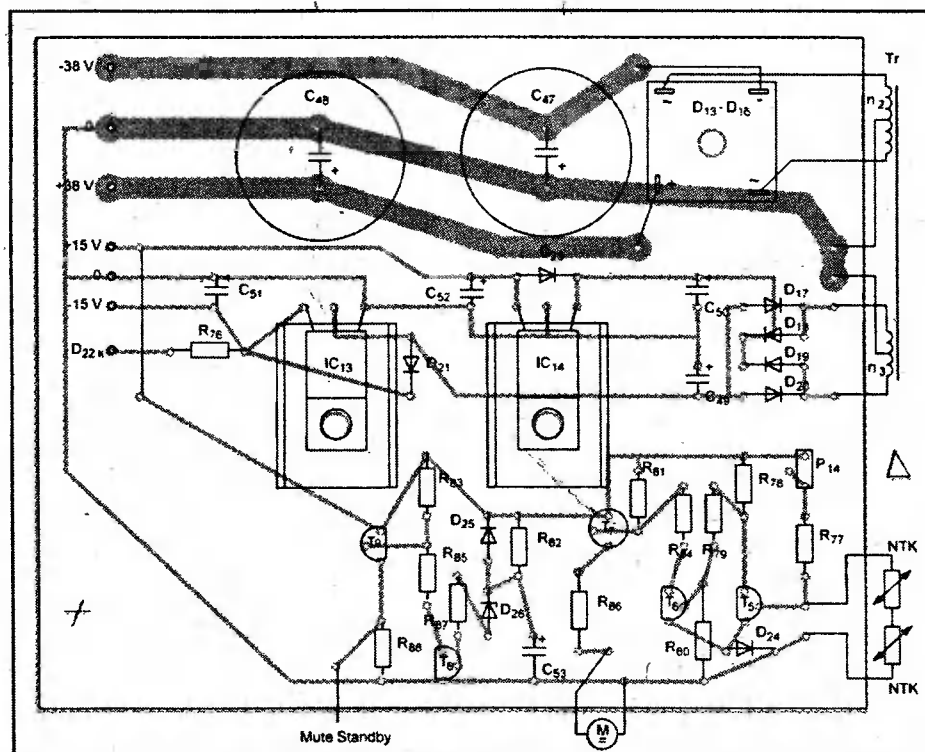
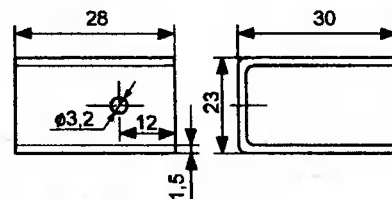


Рис. 20



напряжении измеряются выходные напряжения обеих полярностей. На выходе стабилизаторов должны быть напряжения +15 и -15 В. При этом светится светодиод D22. На выходах операционных усилителей TL071, находящихся в различных каскадах, благодаря симметричному питающему напряжению должно быть нулевое постоянное напряжение (допустимо несколько десятков милливольт). При более значительных отклонениях проверяем соединения (разрывы или замыкания дорожек фольги), исправность деталей, питающие напряжения. Оконечный усилитель при правильном

Рис. 21

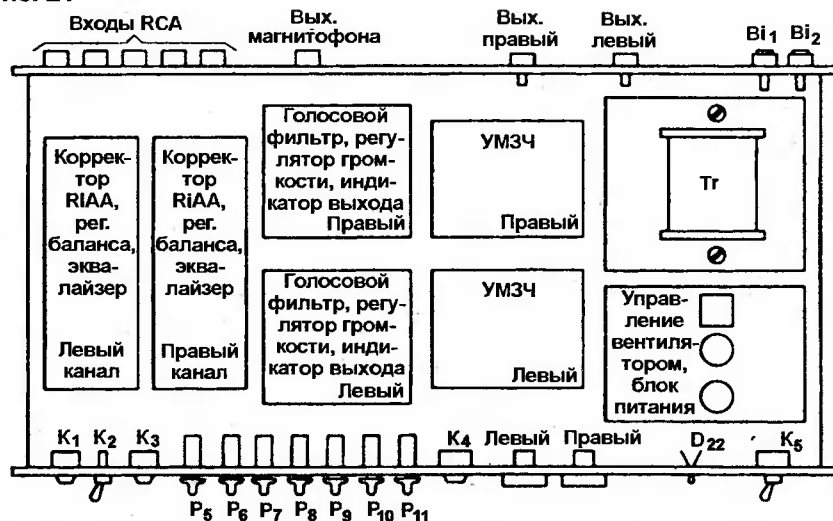
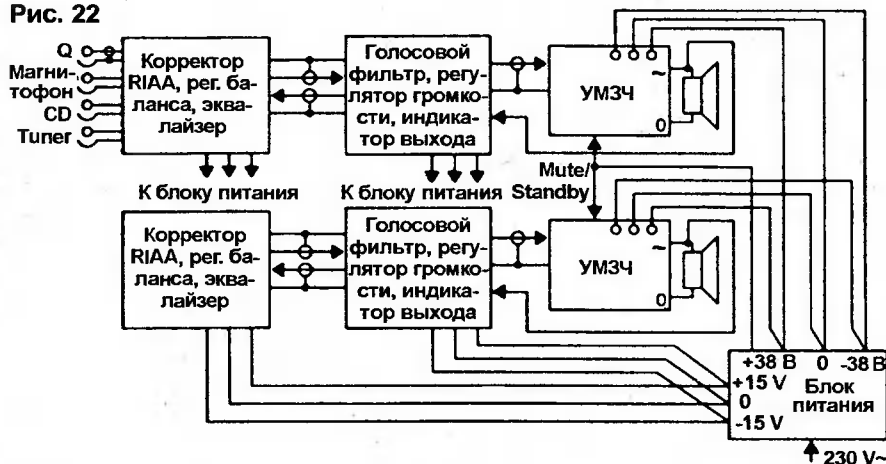


Рис. 22



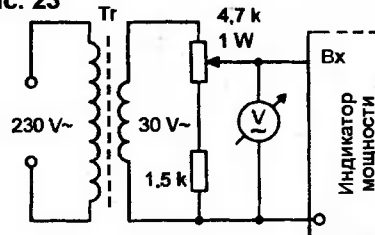
изготовлении сразу же готов к эксплуатации.

Для настройки схемы управления вентилятором помещаем термисторы в картонную коробку, рядом с ними — контрольный термометр. Подогреваем воздух внутри коробки. Проще всего использовать лампочку накаливания (40 или 60 Вт). Когда термометр покажет 60...70°C, устанавливаем потенциометр P14 в такое положение, чтобы вентилятор начал вращаться. При выключении лампочки температура внутри коробки понижается, вентилятор останавливается. Гистерезис схемы составляет несколько градусов.

Время задержки включения усилителя задается емкостью C53. Оно особой роли не играет, но должно быть не менее 5 с.

Калибровка индикатора мощности происходит при помощи схемы, приведенной на рис.23. Для калибровки используется переменное напряжение около 30 В сетевой частоты (50 Гц). Значение переменного напряжения не критично, главное, чтобы оно было больше 29 В. Напряжение можно создать за счет согласованного по фазе последовательного соединения вторичных обмоток нескольких трансформаторов с меньшим напряжением.

Рис. 23



С помощью потенциометра 4,7 кОм задается напряжение 28,3 В. При импедансе громкоговорителя 8 Ом это соответствует мощности 100 Вт. Посредством потенциометра P12 на приборе M устанавливается отклонение стрелки на всю шкалу. Потенциометр P13 индикатора максимальной мощности выводится в такое положение, чтобы светился светодиод D12. Затем с помощью потенциометра 4,7 кОм устанавливаем следующие напряжения:

23,7 В — P=70 Вт; 19,9 В — 50 Вт;
12,7 В — 20 Вт; 9 В — 10 Вт.

Эти значения мощности отмечаются на шкале (как показано на рис.8). Желая задать шкалу прибора в другом масштабе могут рассчитать необходимые напряжения по формуле:

$$U = \sqrt{P \cdot R}.$$

Сигналы различных источников звука через потенциометры P1...P4 поступают на переключатель выбора программы. Эти потенциометры следует установить в такое положение, чтобы различные источники звука слышались с одинаковой громкостью. Процесс подгонки следующий. Регулятор баланса P5 устанавливаем в среднее положение, переключаем K3 в положение 1 ("линейная АЧХ"), регулятор громкости K4 — в положение 1. С помощью P11 задаем нужный уровень звука. Последовательно подключаем с помощью K1 источники сигналов и с помощью "подстроечников" P1...P4 выравняем их громкость. Эту операцию проводим в отдельности для правого и левого каналов при прослушивании различных звуковых материалов.

Методику настройки можно упростить. Соединяем выходы источников звука (правый и левый каналы) через резисторы сопротивлением 4,7 кОм и получаем монофонический сигнал, который подводим одновременно к входам правого и левого каналов усилителя. При этом подстроечные резисторы установлены нор-

мально в том случае, если оба канала звучат с одинаковой громкостью.

Использование многополосного регулятора тембра требует некоторого пояснения. У друзей я видел (слышал) усилитель, у которого все потенциометры эквалайзера были "затянуты" в крайнее положение (максимальный подъем частот). Звуковая картина была "блеклой", и не было слышно никакого подъема частот, т.е. практически как и в среднем положении регуляторов. Если посмотреть на рис.4 и сложить кривые, соответствующие различным частотам, то в результате получится гладкая АЧХ с некоторой "волнистостью". Отличие состоит лишь в том, что общее усиление повышается примерно на 12 дБ.

Правильная настройка эквалайзера производится так. Прослушиваем музыкальный материал в положении 1 контакта КЗ. Выбираем хорошо известную музыку и обращаем внимание на недостатки звуковой картины. Устанавливаем контакт КЗ в положение эквалайзера (3). Корректируем звуковую картину с помощью соответствующих потенциометров эквалайзера.

Для усилителя используются громкоговорители с импедансом 8 Ом. Акустические системы с импедансом, существенно меньшим 8 Ом (например, 4 Ом), могут вызвать перегрузку оконечных каскадов и даже их повреждение (при длительной "раскачке" на полную мощность). Музыкальная мощность УМЗЧ составляет около 100 Вт. Мощность АС следует выбирать с учетом этого обстоятельства. При покупке громкоговорителей обязательно поинтересуйтесь их импедансом и мощностью. Будьте осторожны! На некоторых дешевых АС, преимущественного "восточно-азиатского" происхождения, указаны удивительные "утюговые" мощности, совершенно не соответствующие реальности.

Rádiótechnika №№4-7/04.

Перевод В. Стасюка.

М.БАБИЦКИЙ,
г.Минск.

Акустика и интерьер: "брак по расчету"

(Окончание. Начало в №8/08)

Полочные колонки — это более экономный вариант, который также требует серьезного подхода при выборе. Размещать такую акустику на стене или на полке можно в том случае, если других вариантов нет, либо речь идет о тыловых колонках домашнего кинотеатра. Во всех ос-

Отдельную категорию акустических систем составляют так называемые "*электростаты*". Эти колонки почти совершенно... плоские! В них работает большая мембрана, а корпус имеет форму доски, что позволяет неординарно и удачно интегрировать их в поме-

Рис. 10



Рис. 11



тальных случаях полочную акустику следует рассматривать неразрывно вместе со специальными стойками (рис.10). Можно выбрать стойки того же производителя, что и сами колонки, а можно найти в каталоге интересную модель и конструкцию сторонней фирмы. Кстати, ассортимент этих самых стоек весьма широкий: производством занимаются компании Atacama (рис.11), Empire, Norstone, Spectral и т.д. Материал — практически любой, от стекла до металла. Хорошо подобранная стойка может "нейтрализовать" несколько неблагоприятное впечатление от акустики, выбранной "по звуку", а не по дизайну.

Наиболее громкими именами в области электростатической акустики являются Magneplan, Quad и Martin Logan (рис.12). Это именно то замечательное исключение из правил, когда плоский корпус сочетается с изумительным звучанием. Но приготовьтесь дорого заплатить за удовольствие: электростаты, или планары, относятся к так называемой "аудиофильской акустике", которую, помимо качества звука, отличает и "элитная" цена.

Еще дальше по направлению к незаметности в помещении пошла *встраиваемая акустика*. Зачастую такая система представляет

Рис. 12

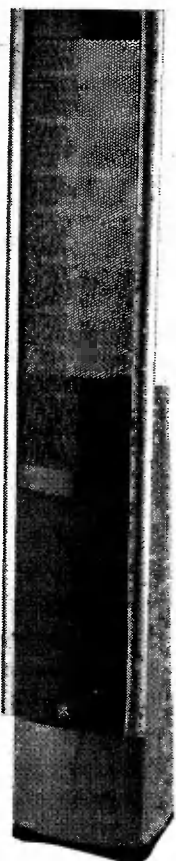
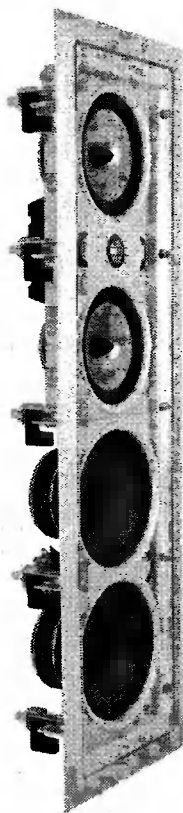


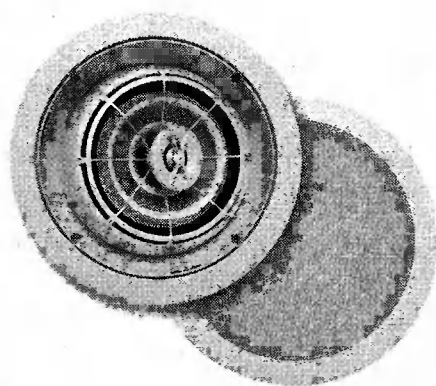
Рис. 13



собой только переднюю панель и закрепленные на ней динамики (рис.13). Различают встраиваемую (в стены, потолок, и пр.) и "ландшафтную" акустику.

Встраиваемая в стены акустика имеет глубину 6...12 см. Ее можно "упрятать" в стену заподлицо или повесить на стену как карти-

Рис. 14



ну. Цвет акустической ткани ("гриля"), закрывающей динамики, можно легко подобрать под отделку стен.

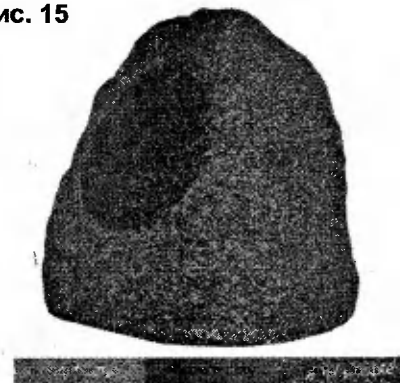
Потолочная акустика еще более плоская, имеет из корпуса только ободок вокруг динамика (круглый фланец) и прекрасно интегрируется в подвесные потолки (рис.14).

Наконец, ландшафтную акустику вы можете в первый раз и не заметить. Лежит себе на участке камень (рис.15) и лежит, знакомых можно долго просить пытаться угадать, откуда исходит звук. Помимо фактуры (глина, песчаник, гранит, керамика), стоит обращать внимание на всепогодность и устойчивость к различным температурам. В основном, на рынке представлены модели, отлично выдерживающие дождь и температуры в пределах от -10 до +70°C. Акустику подобного класса в своем ассортименте имеет почти любой производитель. Но не стоит, однако, ожидать от нее столь же качественного воспроизведения, что и от моделей в полноценных корпусах: на низких частотах будет ощутимый завал.

Если основное место прослушивания в доме уже организовано, но хочется иметь дополнительные источники звука, совсем не обязательно городить вторую полноценную Hi-Fi-систему. В современном доме место магнитол и музыкальных центров все чаще занимают док-станции для MP3-плеера "iPod". Впечатляет, например, компактная система для "iPod", которую ф.В&В выпустила недавно под названием "Zeppelin". Акустика действительно напоминает дирижабль, но, главное, она воспроизводит особенности звучания референтной 800-й серии колонок этой фирмы, цена которых достигает десятков тысяч долларов! Вариант не менее ин-

тересный предлагают швейцарцы (компания Logitech) под названием "Pure-Fi Dream" (рис.16). Кроме стильной акустики для "iPod", в устройстве имеются будильник и радиоприемник с дисплеем, снабженным датчиком освещенности (ночью он автоматически затемняется). Подобные устройства

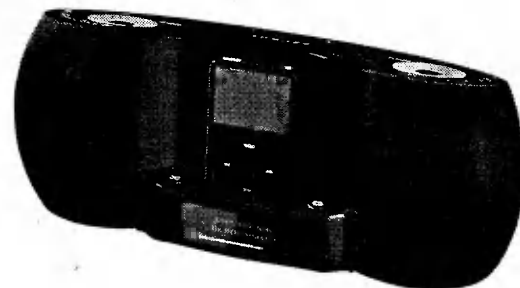
Рис. 15



особенно придутся по вкусу тем, кто любит "хай-тек-стиль" даже в собственной спальне.

Как видите, способов "безболезненно" вписать акустические системы в современный интерьер существует множество — все зависит только от фантазии и финансовых возможностей. Хотите, чтобы акустика украшала дом? Берите одну из эксклюзивных "имиджевых" моделей с отделкой из натурального дерева и кожи. Желаете,

Рис. 16



чтобы источник звука только угадывался — к вашим услугам встраиваемая и ландшафтная акустика. Наконец, чтобы просто заснуть под тихую мелодию, достаточно недорогой док-станции для "iPod".

В.ЗАХАРЕНКО, UA4HRV,
г.Самара.

ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ

(Окончание. Начало в №8/08)

Стабилизатор тока (источник стабильного тока) может быть собран на полевом транзисторе, на биполярном и даже, в самом примитивном случае, на одном резисторе. Схему на рис.5а можно рекомендовать для токов зарядки до 50 мА. Тогда хорошо подходит распространенный полевой транзистор КП302В. Его режим по току задается резистором R1. При падении на нем напряжения около 5 В транзистор должен рассеивать до 250 мВт тепловой энергии, что для него вполне допустимо. Для создания больших токов необходим более мощный и дорогой полевой транзистор (например, КП903А). Тут можно воспользоваться схемой на рис.5б, в которой применен мощный биполярный транзистор (более дешевый).

Количество банок в батарее заряжаемых аккумуляторов для схем на рис.5а и 5б может быть довольно большим, нужно лишь обеспечить запас напряжения в ЗУ не менее 3...5 В. Схема на рис.5в хорошо работает только в случае необходимости произвести зарядку аккумулятора, состоящего всего из одной банки. В этом случае увеличение ЭДС аккумулятора в процессе его зарядки мало изменяет задаваемый резистором R1 ток. Количество заряжаемых банок в этой схеме можно увеличить (как показано на рис.5г), но только за счет увеличения выходного напряжения блока питания, ведь резистор R1 создает относительно “стабильный” ток зарядки только при условии значительной разности напряжений ЗУ и заряжаемого аккумулятора.

Ограничители напряжения тоже достаточно просты для понимания. Схемы на рис.5б, 5в и 5г совмещены с индикатором состояния аккумулятора. Поскольку режим зарядки аккумуля-

тора сильно зависит от правильности выбора элементов этого узла, стоит привести простейший расчет.

Рассмотрим схему на рис.5а. Предположим, нам необходимо зарядное устройство для батареи щелочных аккумуляторов нового поколения (с катализаторным восстановителем воды), состоящей из четырех элементов (банок). Условное напряжение такой батареи — 4,8 В, и максимальное напряжение зарядки для нее — $1,55 \cdot 4 = 6,2$ (В). Дiod VD6 служит для предотвращения разрядки батареи на стабилитрон VD5 при выключении сети. В конце процесса зарядки падение напряжения на диоде VD6 (если он кремниевый) уменьшается до 0,5...0,6 В. Следовательно, стабилитрон VD5 должен иметь напряжение стабилизации $6,2 + 0,55 = 6,75$ (В). При этом весь ток зарядки будет проходить уже через стабилитрон, нагревая его. Если применить стабилитрон КС168А, то ток зарядки не должен превышать 30 мА. Если стабилитрон составить из двух КС133А, включенных последовательно, то ток зарядки можно увеличить до 80 мА. Характерно, что эту схему можно использовать и для зарядки аккумуляторных батарей старого поколения (без катализаторного восстановителя воды). Необходимо только использовать другое значение конечного напряжения зарядки одного элемента (банки) — 1,42 В вместо 1,55 В. Нетрудно посчитать, что стабилитрон в этом случае должен иметь напряжение стабилизации 6,25 В (подходит КС162А). Время зарядки аккумуляторов старого поколения будет значительно больше, т.к. напряжение заряжаемой аккумуляторной батареи будет асимптотически приближаться к ЭДС.

Схема на рис.5б отличается от предыдущей только тем, что вместо простого диода, предохраняющего аккумулятор от разрядки на стабилитрон, установлен светодиод АЛ306 (VD4). Естественно, расчет получается такой же, но падение напряжения на светодиоде значительно больше (1,55 В для красного и 1,65 В для зеленого). Светодиод одновременно служит индикатором процесса: уменьшение его яркости говорит о скором окончании зарядки. Можно сделать показания индикатора более наглядными, подключив параллельно светодиоду резистор (на схеме показан пунктиром). Тогда погасание светодиода означает, что аккумулятор заряжен и “кипит”, но функция защиты от разрядки аккумулятора на ЗУ теряется.

Схема на рис.5в хотя и проста, но полноценно выполняет свои функции. В самом деле, напряжение зажигания светодиода VD2 (АЛ306 красного цвета) соответствует максимальному напряжению зарядки одnobаночного щелочного аккумулятора нового поколения. Таким образом, светодиод одновременно работает и как ограничитель напряжения, и как индикатор окончания зарядки. Защиты от разрядки аккумулятора в этой схеме нет.

Схема на рис.5г является логическим развитием предыдущей. Количество банок в батарее аккумуляторов может быть любым (не забывайте только о запасе напряжения в ЗУ). Напряжение окончания зарядки устанавливается положением движка резистора R3, причем это удобно делать при отсутствии аккумуляторов, по вольтметру, подключенному к выходным гнездам. Помните, что при заряженном аккумуляторе (а равно при его отсутствии) весь ток зарядки про-

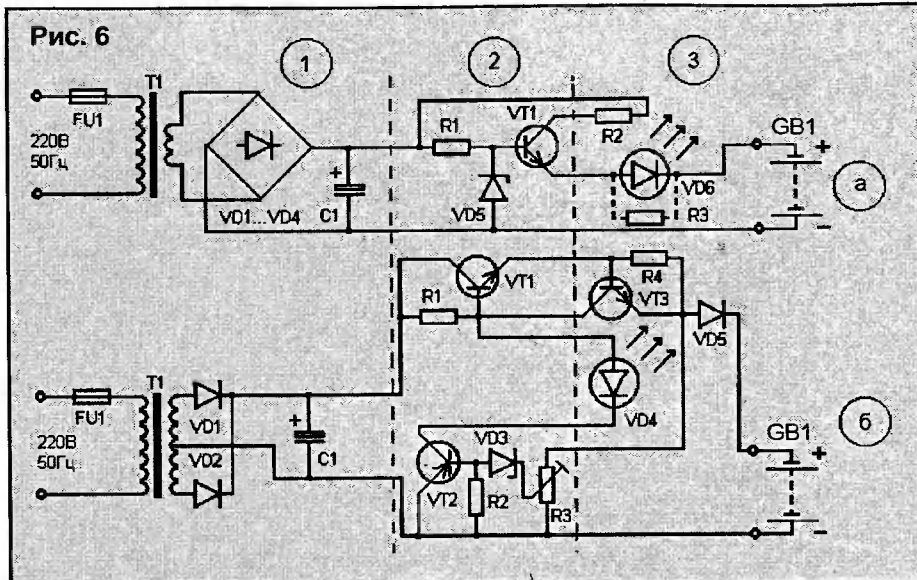
текает по светодиоду VD2 и транзистору VT1, выделяя на них тепло. Если ток зарядки большой, то транзистору может потребоваться радиатор охлаждения, а светодиоду — шунт (резистор R2). Интересно заметить, что эта схема имеет температурную зависимость напряжения ограничения, которая может оказаться полезной при использовании схемы для зарядки кислотных аккумуляторов в помещениях с различной температурой.

На рис.6 изображены схемы, реализующие зарядку аккумуляторов от источника стабильного напряжения с ограничением тока. Схемы также условно разделены на зоны (1, 2, 3). Зона 1 — блок питания, зона 2 — стабилизатор напряжения, зона 3 — ограничитель тока и индикатор состояния аккумулятора. И точно так же все схемы одной вертикали при определенных условиях взаимозаменяемы.

Блок питания аналогичен предыдущим. **Стабилизатор напряжения** часто встречается в радиолюбительской литературе как составная часть блока питания. На рис.6а показан простейший параметрический стабилизатор напряжения (R1, VD5, VT1), широко применявшийся на заре развития транзисторной схемотехники — в 60...70-х годах. Напряжение стабилизации в нем определяется стабилитроном VD5 и падением напряжения на переходе база-эмиттер транзистора VT1.

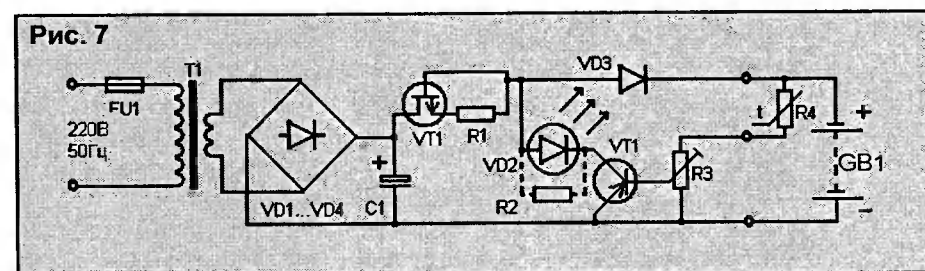
На рис.6б приведен более современный регулируемый следящий стабилизатор напряжения (R1...R3, VD5, VT1, VT2). От предыдущего он отличается тем, что позволяет плавно регулировать (резистором R3) напряжение стабилизации и поддерживать его с высокой степенью точности.

Из многообразия возможных схем **ограничителей тока** приведены только две. Первая из них (рис.6а) представляет собой резистор (R2). Положительное свойство этой схемы — предельная простота, отрицательное — невысокая точность поддержания тока (наблюдается за-



висимость тока как от питающего напряжения, так и от напряжения на аккумуляторе). Вторая схема (рис.6б) является электронным ограничителем тока (R4, VT3), жестко ограничивающим проходящий по резистору R4 ток. Характерным свойством обеих схем ограничителей тока является то, что они ограничивают ток на заданном уровне за счет вывода стабилизатора напряжения из режима стабилизации (выходное напряжение меньше заданного стабилизируемого).

если терморезистора нет, то ничто не мешает установить его в кассете аккумуляторов. Схема, позволяющая реализовать такой подход, приведена на рис.7. По сути своей, это схема зарядки аккумулятора “током” с ограничением напряжения, но напряжение ограничивается оригинальным способом: по увеличению температуры корпуса аккумулятора (терморезистора R4). Светодиод VD2 сигнализирует об окончании процесса зарядки аккумулятора и выходе его в режим “кипения”.



Индикатор зарядки аккумулятора на рис.6а полностью идентичен индикатору на рис.5а. Индикатор окончания процесса на рис.6б работает практически так же, как индикатор по схеме на рис.5г.

Существует и третий подход к обеспечению **комбинированного способа зарядки аккумулятора**. Этот вариант возможен, если в аккумулятор встроен терморезистор. Впрочем,

В заключение предлагаю проведенные на практике схемы зарядных устройств.

Зарядное устройство для щелочных аккумуляторов. Зарядные устройства для зарядки никель-кадмиевых и никель-металлогидридных щелочных аккумуляторов нового поколения с катализаторным восстановителем воды, имеющиеся в широкой продаже, собраны по про-

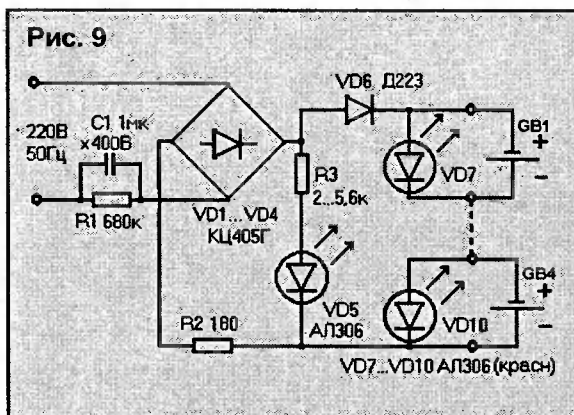
Рис. 8



стейшим схемам "зарядки током", поэтому в инструкции оговариваются рекомендации по времени зарядки аккумуляторов. Это весьма неудобно в эксплуатации.

Обычно такие устройства имеют вид, аналогичный рис.8. Большинство из них достаточно удобны для переделки, или правильнее сказать, дора-

Рис. 9

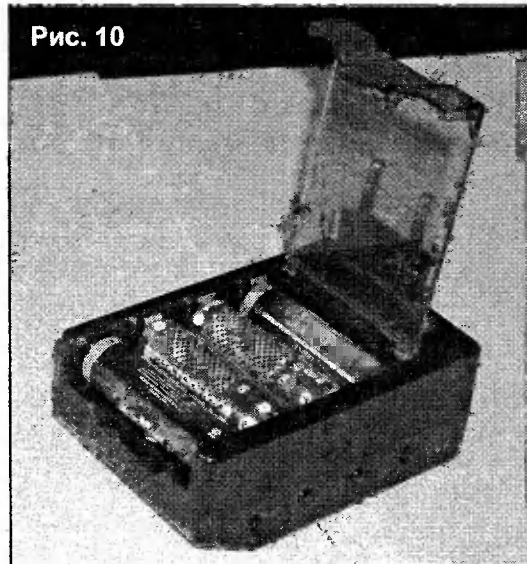


торные светодиоды VD7...VD10 ограничивают напряжение на аккумуляторах). Во-вторых, можно одновременно заряжать разные по емкости аккумуляторы (окончание зарядки каждого из них показывает соответствующий ему индикаторный светодиод) и извлекать их из устройства по мере окончания зарядки. В-тре-

Зарядное устройство для автомобильного аккумулятора. За основу для доработки было взято одно из ЗУ, некогда выпускавшееся "родной" промышленностью. Схема этого устройства приведена на рис.11. Как видно, она чрезвычайно проста. Зарядный ток устанавливался переключателем S1 и имел лишь два значения, которые очень сильно зависели как от напряжения сети, так и от напряжения на аккумуляторе. За процессом зарядки необходимо было постоянно следить. Удобства пользования — никакого!

Из этого блока создано зарядное устройство (рис.12), не только заряжающее автомобильную аккумуляторную батарею, но и сохраняющее ее в заряженном состоянии неограничен-

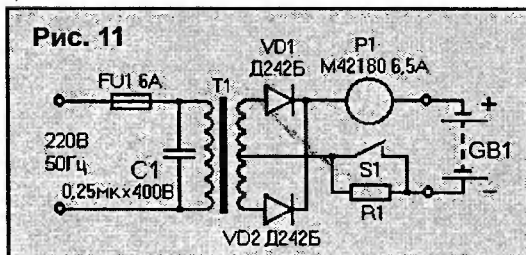
Рис. 10



ботки в простейшее устройство с комбинированным способом зарядки (рис.9).

Получается зарядное устройство (рис.10) с дополнительными удобными для эксплуатации свойствами. Во-первых, аккумуляторы можно оставлять заряжаться на сколь угодно длительное время, не опасаясь их перезарядки (индика-

Рис. 11



тых, можно оставлять незадействованной часть гнезд в cassette для аккумуляторов.

Рис. 12

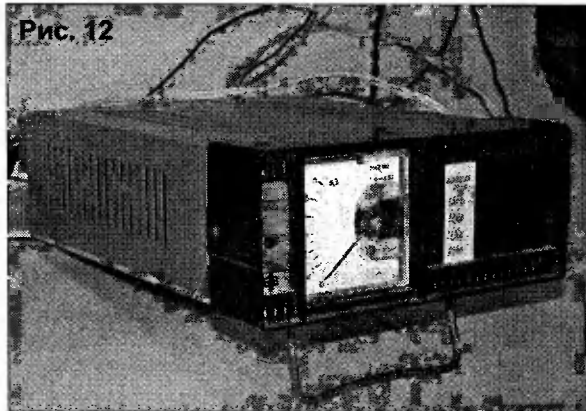


Рис. 13

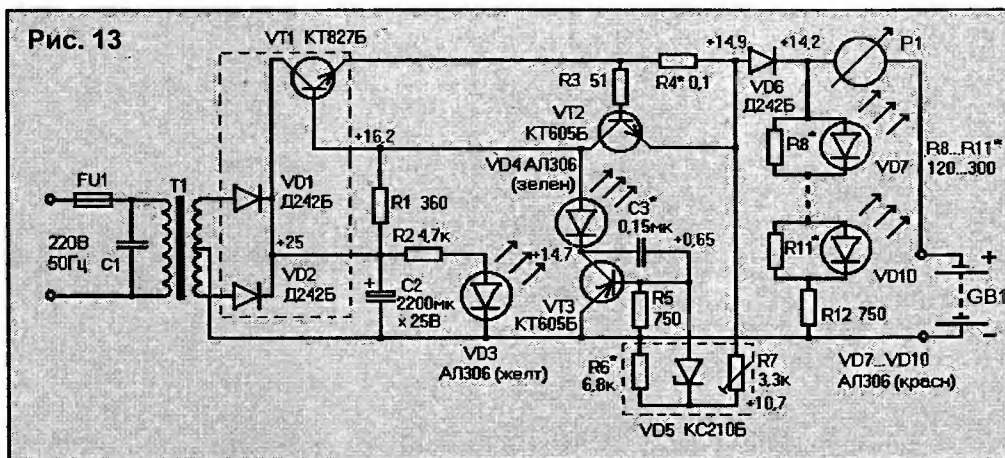


Рис. 14

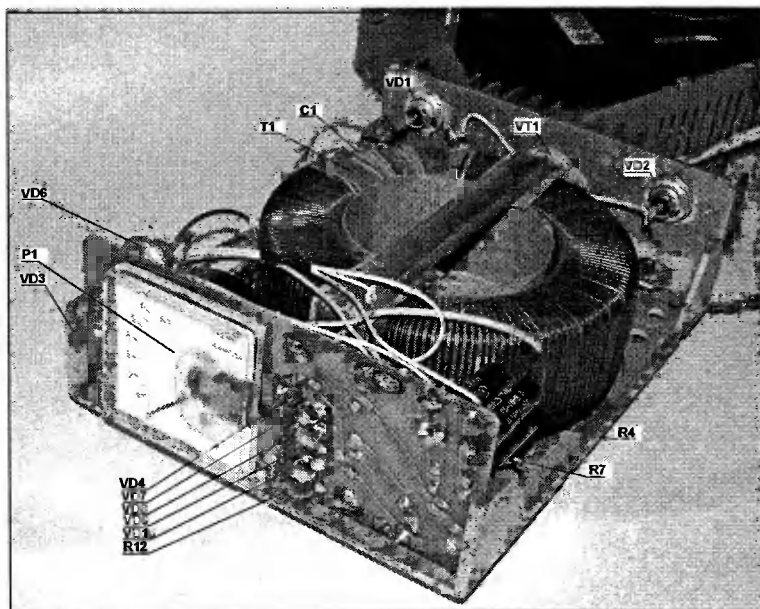


Рис. 15

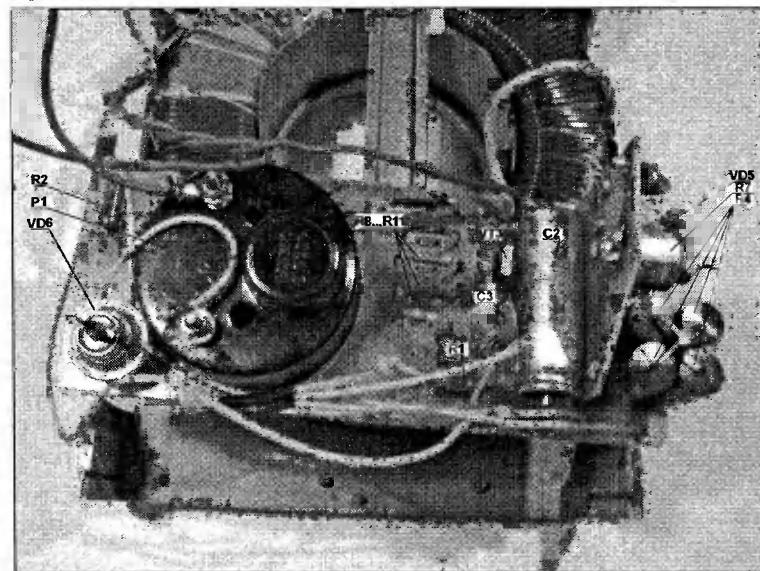
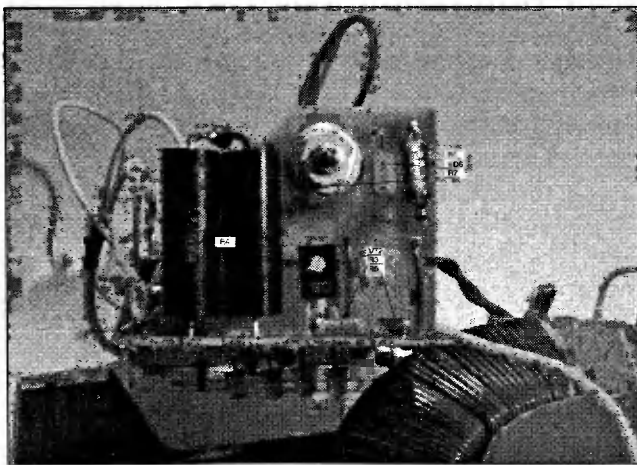


Рис. 16



но длительное время. Именно такой режим необходим кислотной аккумуляторной батарее при консервации автомобиля на длительное время (на зиму или при длительном ремонте).

Схема доработанного ЗУ приведена на рис.13. Транзистор VT1 установлен на уже имевшийся радиатор с диодами VD1, VD2 (рис.14). Пластмассовая монтажная панель, на которой были установлены амперметр P1 и тумблер S1

регулировки тока, заменена на стеклотекстолитовую плату тех же размеров, на которой смонтированы все элементы новой схемы (рис.15). Элементы R6, VD5 и R7 для удобства доступа к регулятору R7 установлены на субплату (рис.16). Резистор R4 (рис.13) ограничителя тока составлен из четырех (0,1 Ом, 2 Вт), соединенных последовательно двумя запараллеленными парами. Кроме штатного амперметра P1 на 6,5 А, в новом зарядном устройстве имеется простейший вольтметр на красных светодиодах VD7...VD10 и индикатор окончания зарядки на зеленом светодиоде VD4.

Описанное ЗУ надежно проработало около 10 лет. При повторении конструкции рекомендую дополнить блок плавким предохранителем на 10 А в цепи одного из проводов к аккумулятору для защиты ЗУ при неправильной полярности подключения аккумулятора.

Ремонт зарядного устройства для MPEG4-плеера

А.БУТОВ,

с. Курба Ярославской области.

E-mail: andrey-rad@yandex.ru

После двух месяцев эксплуатации вышло из строя “безымянное” зарядное устройство к карманному проигрывателю MPEG4/MP3/WMA. Схемы его, конечно, не было, поэтому пришлось составить ее по монтажной

их возникновения, чтобы подобное не повторилось. Как оказалось, во время работы зарядного устройства даже при отключенной нагрузке и открытом корпусе транзистор VT1, выполненный в корпусе TO-92, разогревался до тем-

пературы около 90°C. Поскольку, поблизости не было более мощных транзисторов, подходящих на замену MJE130Q1, я решил приклеить к нему небольшой теплоотвод. Фотография зарядного устройства показана на рис.2. Дюралюминиевый радиатор размерами 37x15x1 мм приклеен к корпусу транзистора теплопроводящим клеем “Радиал”. Этим же клеем можно приклеить радиатор и к монтажной плате. С теплоотводом температура корпуса транзистора снизилась до 45...50°C. Причина изначально сильного нагрева транзистора VT1, возможно, кроется в “упрощении” при сборке его демпферной цепи. Рисунок и топология печатной платы дают основание полагать, что вместо резистора R10 сопротивлением 100 кОм в коллекторной цепи транзистора VT1 должны стоять два конденсатора и диод.

Это зарядное устройство на холостом ходу потребляет от сети 220 В ток около 3,5 мА, а при токе нагрузки 200 мА — около 18 мА. После несложных вычислений видно, что его КПД — около 25%. Правильно спро-

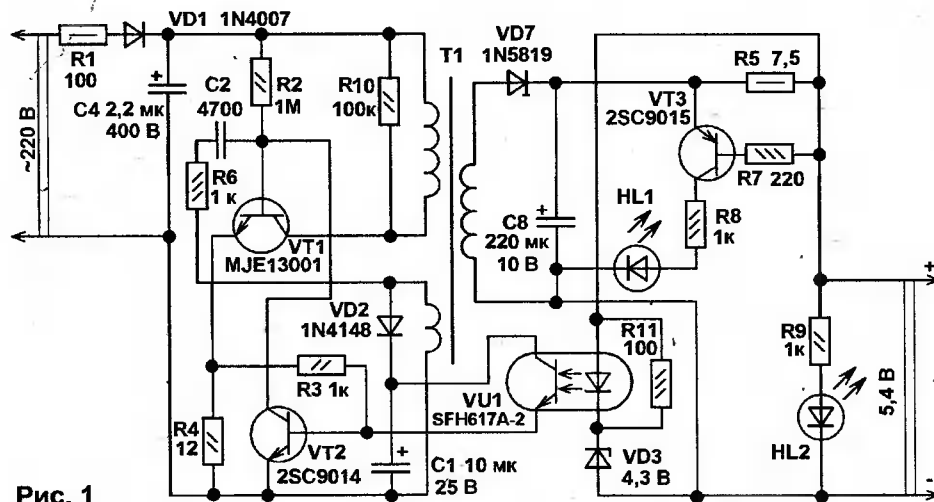


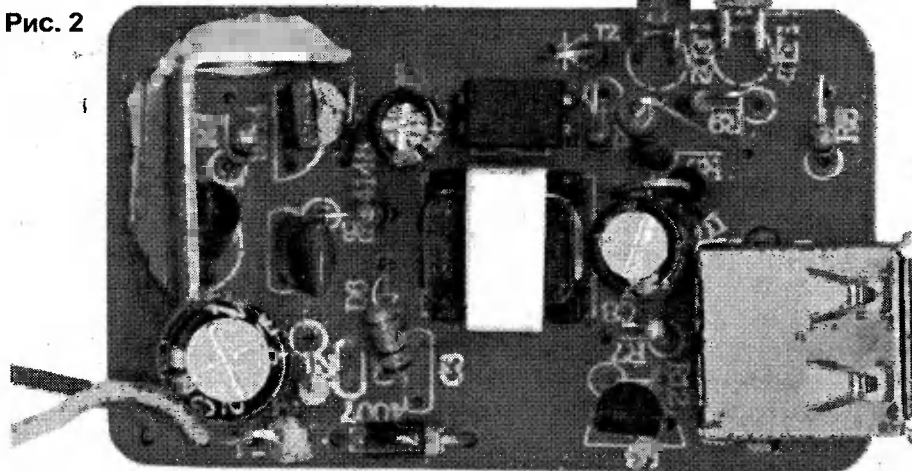
Рис. 1

плате. Нумерация активных элементов на ней (рис.1) — условная, остальные соответствуют надписям на печатной плате.

Узел преобразователя напряжения реализован на маломощном высоковольтном транзисторе VT1 типа MJE13001, узел стабилизации выходного напряжения сделан на транзисторе VT2 и оптроне VU1. Кроме того, транзистор VT2 защищает VT1 от перегрузки. Транзистор VT3 предназначен для индикации окончания зарядки аккумуляторов.

При осмотре изделия оказалось, что транзистор VT1 “ушел на обрыв”, а VT2 — пробит. Сгорел также резистор R1. На поиск и устранение неисправностей ушло не более 15 минут. Но при грамотном ремонте любого радиоэлектронного изделия обычно недостаточного одного лишь устранения неисправностей, нужно еще выяснить причины

Рис. 2



пературы около 90°C. Поскольку, поблизости не было более мощных транзисторов, подходящих на замену MJE130Q1, я решил приклеить к нему небольшой теплоотвод.

Фотография зарядного устройства показана на рис.2. Дюралюминиевый

ектированный маломощный линейный источник питания с понижающим трансформатором в состоянии обеспечить КПД не ниже 50%, поэтому если вам надоели отказы маломощных импульсных БП, предназначенных для питания портативной аппаратуры, может оказаться целесообразным заменить импульсный блок питания традиционным, который, проигрывая импульсному по массе и габаритам, окажется значительно более надежным.

Возвращаясь к напечатанному (“РМ” №7/08, С.9)

В статье А.Бутова “Экономичный стабилизатор с малым падением напряжения”, как уточнил автор, правый по схеме вывод резистора R5 должен соединяться с выводом “-” питания, а не с “+”.

Инкубатор с полным сервисом

(Продолжение. Начало в №8/08)

Вторая плата (рис.4) отвечает за управление поворотом лотков с яйцами, увлажнение и сигнализацию при уходе температуры и/или длительном отсутствии поворота лотков. Генератор импульсов выполнен на триггере DD2.1, резистором R2 подстраивается их период. Счетчики делителей узлов поворота и сигнализации поворота выполнены на DD3 и DD4 типа K561IE16. Время поворота задается установкой переключки в контакты "13"... "16" коммутационного поля, время сигнализации поворота — установкой переключки в контакты "1"... "4", а период

увлажнения — установкой переключки в контакты "5"... "12". Резисторы R6 и R8 исключают "подвешенное" состояние (обрыв) на входах элементов DD1.2 и DD5.2 в момент перестановки переключки.

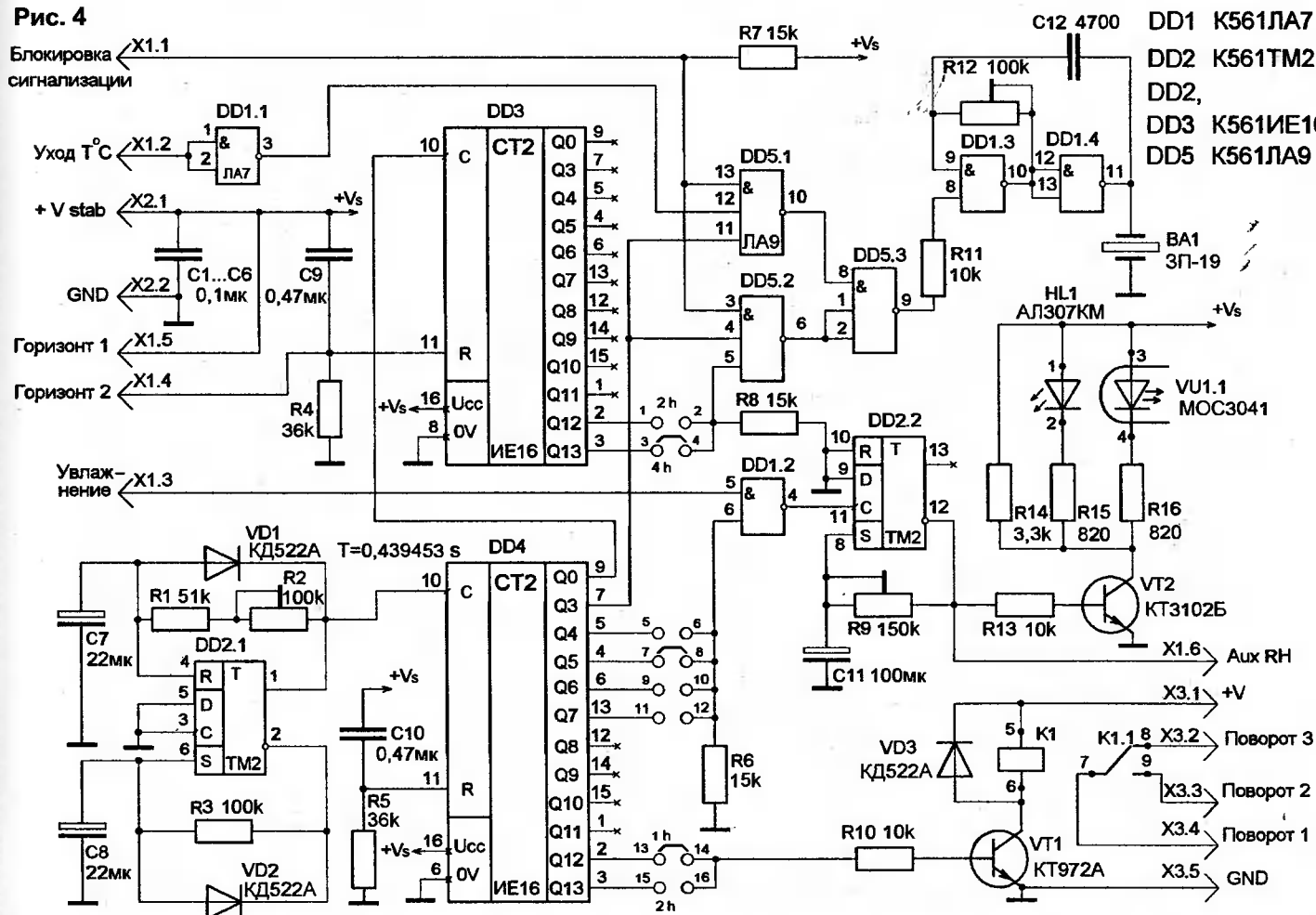
В БУИ используется регулировка влажности, аналогичная промышленным инкубаторам. Она основана на периодической подаче фиксированной порции воды на распылитель при получении сигнала "Влажность низкая" от канала измерения влажности. В качестве распылителя можно применить центробежный распылитель или пульверизатор на сжатом

воздухе. Узел увлажнения выполнен на DD1.2, DD2.2, VT2. На DD2.2 построен одновибратор, запускаемый по фронту. Длительность увлажнения задается подстроечным резистором R9. Подача сигнала управления на электроклапан производится через оптрон VU1.

Узел сигнализации состоит из логических элементов DD5.1...DD5.3 и звукового генератора на DD1.3, DD1.4, нагруженного на пьезоэлектрический излучатель BA1. При необходимости звуковую сигнализацию можно отключить выключателем SA2 (рис.2). Управление узлом поворота производится с помощью контактов реле K1.1 (рис.4), где положение контактов определяет направление поворота лотков.

Блок питания (рис.5) состоит из выпрямительного моста на VD1...VD4, стабилизатора напряжения +12 В на

Рис. 4



DA2, узла формирования тока заряда аккумулятора на DA1, узла сравнения на DA3.3, электронного ключа зарядки на VT1 и VT2, узла индикации заряда аккумулятора на DA3.4, узла сигнализации наличия напряжения сети на DA3.2 и мало-мощного преобразователя напряжения 9 В для индикатора, выполненного на DA3.1, VT3, T1 и DA4.

Интегральный стабилизатор напряжения +12 В включен по типовой схеме, но добавлен дополнительный резистор R7 для подгонки выходного напряжения. Это связано с технологическим разбросом параметров микросхем KP142EH8Б, у которых выходное напряжение лежит в пределах +11,4...+12,6 В.

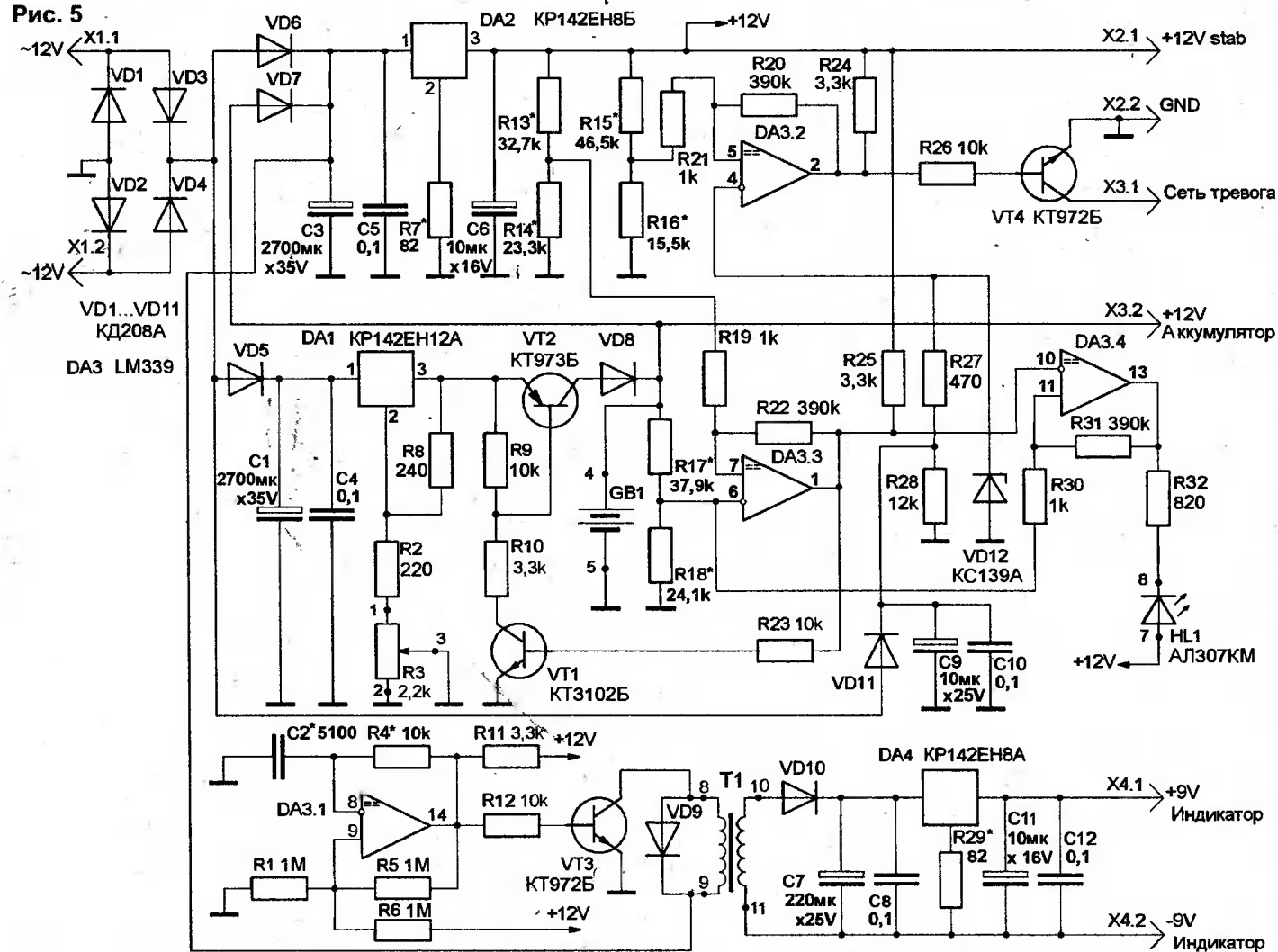
Узел заряда аккумулятора GB1 представляет собой стабилизатор

напряжения с регулируемым выходом. Ток заряда образуется за счет разницы напряжений на аккумуляторе и на выходе стабилизатора. Выходное напряжение стабилизатора на DA1 регулируется с помощью резистора R3. Напряжения на делителе R13-R14 стабилизатора +12 В и на делителе аккумулятора R17-R18 сравнивает компаратор DA3.3 и вырабатывает управляющий сигнал для включения (выключения) электронного ключа зарядки VT1-VT2 в зависимости от результата сравнения.

Узел сигнализации наличия сети введен в схему блока питания в качестве дополнительного сервиса. Напряжение на резисторе R28 сравнивается с напряжением на делителе R15-R16. На делителе напряжение присутствует постоянно. Если устройство питается

от сети, переменное напряжение выпрямляется мостом VD1...VD4 и поступает на стабилизатор через диод VD6. При питании от аккумулятора постоянное напряжение с него подается на стабилизатор через VD7. А напряжение на R28 имеется только при наличии переменного напряжения. Если напряжение в сети отсутствует, то компаратор DA3.2 фиксирует $U_{R15R16} > U_{R28}$ и выдает открывающий сигнал на транзистор VT4, у которого в цепь коллектора включена пьезоэлектрическая сирена (от систем оповещения и сигнализации) или обмотка реле на 12 В, контакты которого управляют электрическим звонком. При наличии напряжения в сети компаратор DA3.2 фиксирует $U_{R15R16} < U_{R28}$ и выдает запирающий сигнал на транзистор VT4. Цепочка R27-VD12 ограничивает напряжение

Рис. 5



на инвертирующем входе DA3.2 на уровне примерно 3,9 В.

Преобразователь напряжения необходим для получения стабилизированного напряжения +9 В, гальванически развязанного от источника +12 В, для питания вольтметра-индикатора. На компараторе DA3.1 собран генератор прямоугольных импульсов, VT3 их усиливает и подает на первичную обмотку импульсного трансформатора Т1. Импульсы с вторичной обмотки Т1 через выпрямитель на VD10, C7, C8 поступают на стабилизатор DA4. Резистор R29, как и R7, выравнивает технологический разброс выходного напряжения микросхем КР142ЕН8А, который, согласно справочным данным, составляет 8,6...9,4 В.

В качестве аккумулятора GB1 применен герметичный свинцовый аккумулятор емкостью 2 А·ч, который обеспечивает питание электронной части на протяжении 2...3 суток. Использование большего аккумулятора, например, автомобильного с емкостью 55 А·ч, нецелесообразно, так как максимальный ток зарядки, обеспечиваемый устройством, не превышает 1 А, а для зарядки автомобильного аккумулятора

ра необходим ток 5...6 А (при времени зарядки 10...12 часов). Если проводить более длительную зарядку (48...72 час.), можно поставить и автомобильный аккумулятор.

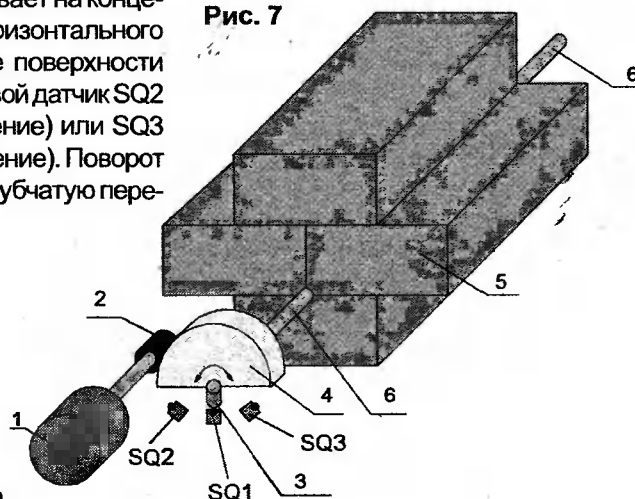
Схема силовой части приведена на рис.6. Для управления нагревателем и увлажнителем применена оптронная развязка по стандартной схеме. Резисторы R1 и R3 служат для ограничения тока оптодинистора, а R2 и R4 устраняют ложные включения симисторов VS1 и VS2 при отключении нагрузок. В качестве нагревателя может быть применен воздушный ТЭН мощностью 100...120 Вт, а увлажнителя Y1 — водяной электроклапан от стиральных машин-автоматов на 220 В.

Кинематическая схема поворота лотков показана на рис.7. Лотки 5 составляют в единую конструкцию в виде барабана, которая вращается на оси 6. На заднем торце оси 6 зафиксировано зубчатое полуколесо 4 с выступом 3, которое надавливает на концевой датчик SQ1 (для горизонтального положения), а боковые поверхности колеса включают концевой датчик SQ2 (крайнее левое положение) или SQ3 (крайнее правое положение). Поворот осуществляется через зубчатую пере-

дачу 2 от двигателя со встроенным редуктором 1. Переключение направления поворота задается положением контактной группы реле К1 (рис.4), которая перебрасывается с периодом 1 или 2 часа в автоматическом режиме. В ручном режиме поворот включается SA2 (рис.6). Фазировку обмоток двигателя надо выполнить так, чтобы цепь питания двигателя размыкалась тем концевым выключателем, к которому приближается боковая поверхность зубчатого колеса при повороте.

Для перевода лотков в горизонтальное положение необходимо перевести выключатель SA1 в нижнее положение, а SA2 — в противоположное. При движении лотков выступ 3 полуколеса 4 (рис.7) надавит на концевой переключатель SQ1 и разомкнет цепь питания двигателя поворота. При необходимости полную блокировку поворота производят выключателем SA3. Подобное

Рис. 7

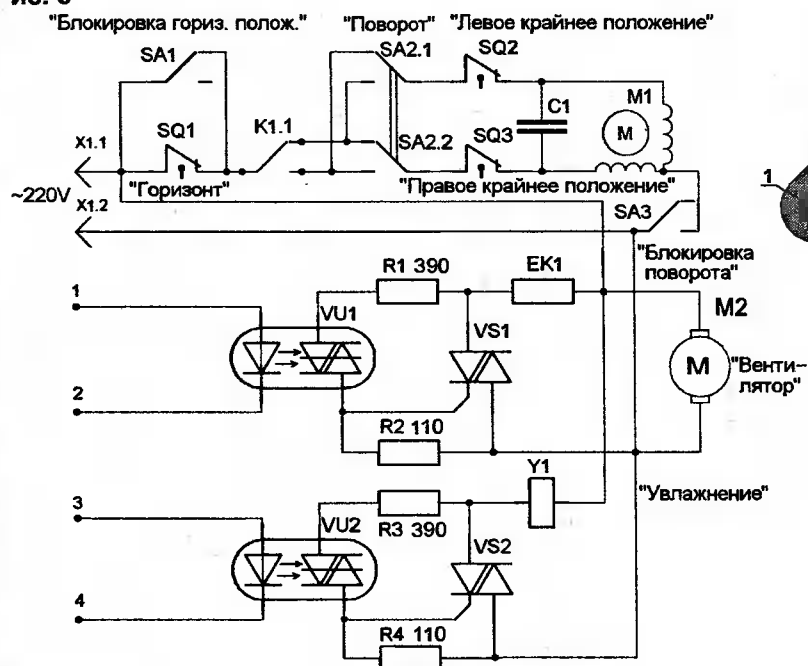


управление поворотом позволяет выполнять все операции вручную в случае отказа автоматики или при необходимости оперативного вмешательства в работу инкубатора.

Вентилятор для принудительной конвекции воздуха включен постоянно, его работа начинается сразу после включения инкубатора в сеть и каких-либо особенностей не имеет.

(Продолжение следует)

Рис. 6



7-канальное СДУ на светодиодах

В.МЕЛЬНИК,
г.Днепродзержинск,
Украина.

Схема предлагаемого устройства напоминает схему из [1], но имеет другое функциональное назначение. Светодиоды диаметром 5 мм красного цвета могут изменять яркость свечения вместе или независимо по 7 каналам. При отсутствии указанных светодиодов можно использовать другие, т.к. функцию ограничения тока через светодиоды (примерно на уровне 20 мА) с успе-

ном устройстве находится в состоянии последовательного чтения ячеек памяти с циклическим повторением (по кольцу). Для программирования не нужно знать систему команд МК. Программа состоит только из кодов, которые последовательно выдаются из памяти на выводы порта P1.

С каждым тактовым импульсом от генератора на микросхеме DD1 МК

памяти на другую имел минимальную длительность и не влиял на свечение светодиодов, импульсы генератора имеют большую скважность.

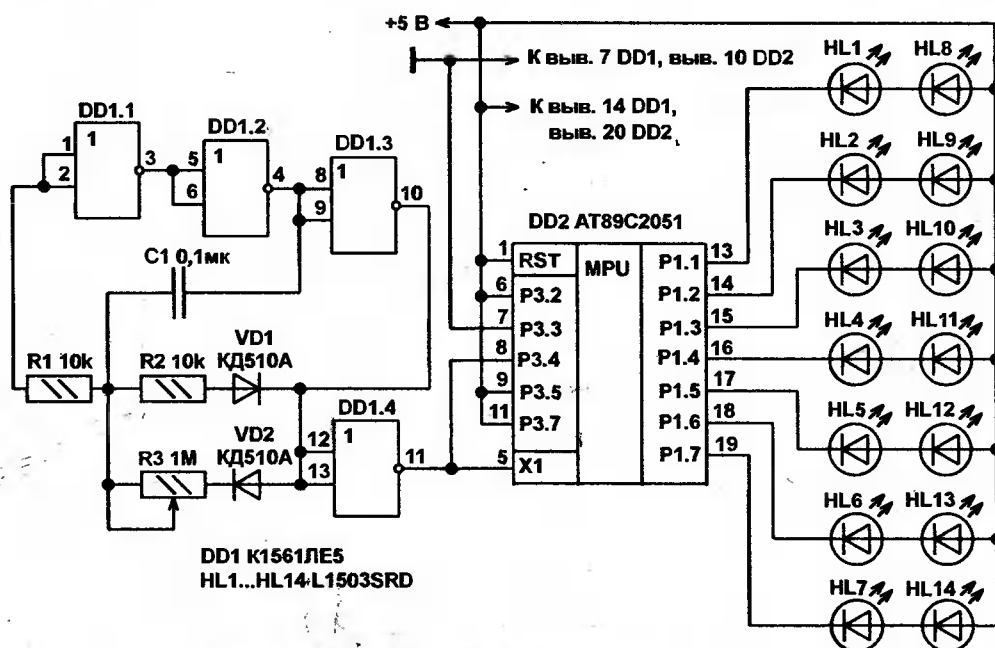
Память МК распределена на 16 частей по 16 блоков. Каждый блок разделен на кадры из 8 ячеек, которые имитируют широтно-импульсную модуляцию (ШИМ) для изменения яркости светодиодов. Состояние "0" на каждом выводе порта в кадре составляет для максимальной яркости 8 ячеек памяти подряд, для минимальной — одну из 8 ячеек. Следовательно, получается 8 градаций яркости, 16 блоков обеспечивают ее нарастание и спад, а 16 частей позволяют независимо изменять яркость любого канала (или любые другие комбинации, которые зависят только от фантазии разработчика).

Для программирования МК можно применить простейший программатор без электронных компонентов [2, 3]. В качестве самого простого примера изменения яркости всех светодиодов нужно занести в память код, приведенный в таблице, и повторить этот блок до конца всей памяти еще 15 раз.

Устройство можно использовать в составе более сложных светодиодных установок на МК для снижения объема их программного обеспечения.

Литература

1. В.Мельник. Елка-сувенир на микроконтроллере... без программы. — Радио, 2004, №11, С.36.
2. В.Мельник. Программатор AT89C2051 для IBM PC. — Радиомир, 2006, №4, С.20.
3. <http://nadiya.ho.ua>



DD1 K1561ЛЕ5
HL1...HL14-L1503SRD

```
00 FF FF FF FF FF FF FF 00 00 FF FF FF FF FF FF
00 00 00 FF FF FF FF FF 00 00 00 00 FF FF FF FF
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 FF FF 00 00 00 00 00 FF FF FF
00 00 00 00 FF FF FF FF 00 00 00 00 FF FF FF FF
00 00 FF FF FF FF FF FF 00 FF FF FF FF FF FF
```

побайтно выдает коды из памяти (2048 ячеек) на выводы порта P1, к которому подключены светодиоды.

Логическая "1" кода — это высокий уровень на соответствующем выводе МК, при котором подключенная к нему пара светодиодов погашена. При "0" — на выводе низкий уровень, и пара светодиодов включена. Изменение яркости регулируется переменным резистором R3. Чтобы переход с одной ячейки

микроконтроллера AT89C2051. Схема работоспособна при напряжении питания 6 В и может питаться от четырех гальванических элементов типа АА без снижения яркости свечения светодиодов в процессе разряда гальванических элементов. Микроконтроллер (МК) DD2 в дан-

Автоматическое включение габаритных огней в автомобиле

А.КАШКАРОВ,
г.С.-Петербург.

Согласно Правилам дорожного движения, с наступлением сумерек водитель должен включать габаритные огни автомобиля. Вроде бы, просто, но зачем отвлекаться во время движения, если эту работу можно поручить автоматике. Предлагаемая схема отслеживает уровень освещенности и при достижении заданного порога включает "габариты".

Датчиками освещенности служат фоторезисторы RF1 и RF2 (два, соединенные параллельно для улучшения чувствительности), включенные в базу транзисторного ключа VT1. Чувствительность узла регулируется переменным резистором R5. При увеличении его сопротивления чувствительность уменьшается. Когда внешняя освещенность достаточна (на улице светло), сопротивление фоторезистора мало (несколько килоом), и транзистор VT1 закрыт, микросхема DD1 обесточена.

При наступлении темноты сопротивление RF1 увеличивается, и в определенный момент транзистор

VT1 открывается. На микросхему DD1 поступает питание, запускается генератор импульсов на элементе DD1.1 (DD1.2 — буфер), управляющий транзисторным ключом VT2. Ключ коммутирует лампы "габаритов" (на схеме показана одна — HL1). За счет изменения скважности импульсов генератора регулируется яркость свечения ламп. Скважность импульсов устанавливается переменным резистором R1 (желательно применить СПО-1) и изменяется так, что подводимая к нагрузке мощность варьируется в пределах от 5 до 95%.

В устройстве применена микросхема K1564ТЛ2, каждый элемент которой представляет собой инвертор с триггером Шмитта на входе. Микросхема содержит четыре однотипных элемента. Передаточная характеристика триггера Шмитта имеет два отличающихся порога (срабатывания и отпускания), т.е. обладает гистерезисом. Напряжение гистерезиса U_T для данной микросхемы пропорционально напря-

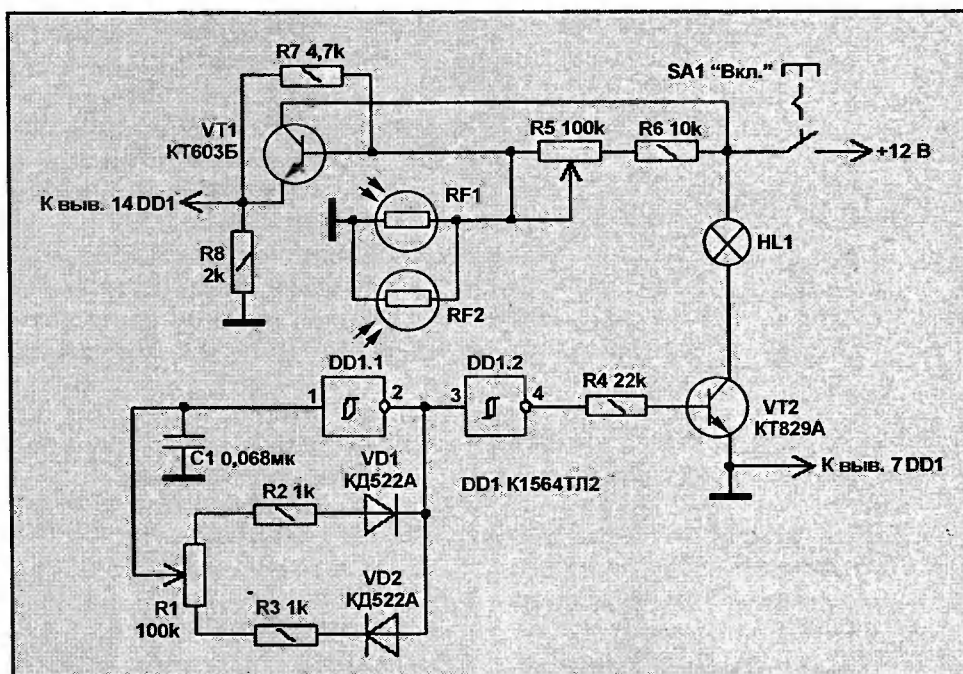
жению питания. Так, при $U_n=12$ В, $U_T=2,4$ В. Колебания напряжений, входящие в этот предел, триггер Шмитта игнорирует. Поэтому микросхема K1564ТЛ2 удобна для построения помехоустойчивых генераторов и формирователей импульсов различного назначения.

Мощный составной транзистор КТ829А можно заменить на КТ829(Б...Г), КТ827(А...В), КТ834(А...В), КТ894А, КТ897А, КТ897Б, КТ898А, КТ898Б. Транзистор VT1 можно заменить на КТ603, КТ608, КТ601, КТ605, КТ815 с любым буквенным индексом. Фоторезисторы RF1 и RF2 — СФ3-2. Вместо них можно применить любые фоторезисторы из серии СФ3-х, ФР764, ФР765. Все постоянные резисторы — МЛТ-0,25. Конденсатор C1 — КМ-6. Диоды VD1, VD2 можно заменить на КД521Б.

Транзистор VT2 следует установить на теплоотвод с охлаждающей площадью не менее 60 см². В процессе работы транзистор обычно нагревается до температуры 40...50°C.

Элементы монтируются на макетной плате, выводы соединяются перемычками из провода МГТФ-0,8 мм. Готовое устройство помещается в подходящую коробочку (мыльницу), которая крепится под приборной панелью и соединяется с бортовой сетью автомобиля (12 В) через любой компактный разъем, например, РП10-5. Ручки регулировки переменных резисторов должны быть доступны для корректировки чувствительности и изменения яркости ламп в случае необходимости.

Данное устройство можно применять и для плавной регулировки освещенности салона автомобиля или для регулировки яркости подсветки приборной панели.

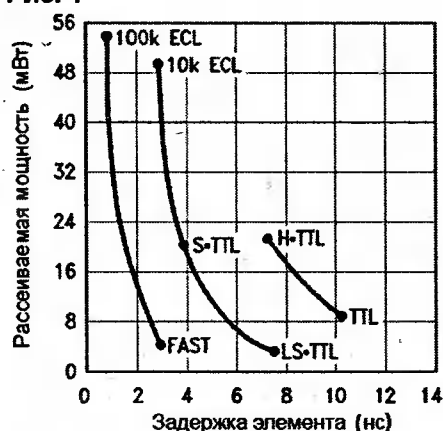


FAST/FASTr логика и ее работа на нагрузку

К.БОРИСЕВИЧ,
г.Минск.

Микросхемы семейств **FAST** и **FASTr** являются "скоростной" логикой, быстроедействие которой в среднем на 50% больше, чем семейств микросхем Шоттки, а потребляемая мощность меньше приблизительно на 75%. Они производятся по улучшенной технологии "Изопланар II" (с изоляцией окислом).

Рис. 1



Эти семейства разработаны с учетом совместимости по входам с ТТЛ-семействами, поэтому хорошо подходят для модернизации существующих конструкций. Другими преимуществами являются: более высокие входные пороговые уровни, увеличенное входное сопротивление и большая выходная нагрузочная способность. Семейство **FAST** содержит множество схем для эффективного конструирования.

На рис.1 приведены зависимости потребляемой мощности от скорости (задержки распространения) для элементов различных семейств. Правая линия относится к семействам 7400 и 74Н. Эти "насыщенные" логические семейства, как можно видеть, имеют относительно плохую зависимость "Скорости/Потребляемая мощность". Средняя кривая характерна для семейств Шоттки и се-

мейства 10К ЭСЛ, левая — для семейств **FAST** и семейства 100К ЭСЛ. Рис.2а показывает, как емкость нагрузки влияет на задержку распространения малопотребляющих и стандартных элементов Шоттки и **FAST**-вентилей. Как и следовало ожидать, задержка элементов **FAST** меньше подвержена влиянию нагрузочной емкости, чем микросхем Шоттки. На рис.2б приведены те же зависимости для буферов и драйверов (элементов с большой нагрузочной способностью). По рис.2а видно, что емкость нагрузки сильнее влияет на переход от высокого логического уровня к низкому для ТТЛ-элементов, в то время как для **FAST**-логики оба перехода практически равнозначны. Это минимизирует искажение импульсов при прохождении через **FAST**-логику.

Помехоустойчивость микросхем определяется предельными значениями низкого и высокого логических уровней для наихудшего случая

(напряжение питания V_{CC} драйвера минимально, а приемника — максимально). Эти значения приведены в табл.1 для микросхем как коммерческого, так и военного назначения.

Линии связи

Элементы ТТЛ часто используются для работы на линии передачи, кабели и полосковые линии с характеристическим импедансом (волновым сопротивлением) от 30 до 150 Ом. Семейство **FAST** способно управлять линией с импедансом 50 Ом.

Когда задержка распространения сигнала вдоль линии и обратно больше, чем времена нарастания и спада управляющего сигнала, такие линии мало влияют на распространение сигнала (не искажают его). В линиях большей длины из-за отражений сигнала и "звона" могут возникать искажения. В табл.2 приведены типовые времена нарастания и спада импульса для микросхем различных семейств и, в со-

Рис. 2

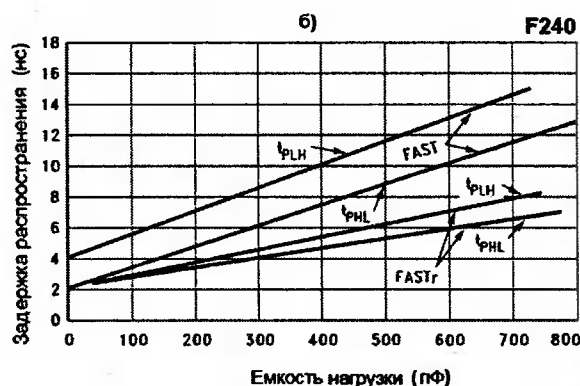
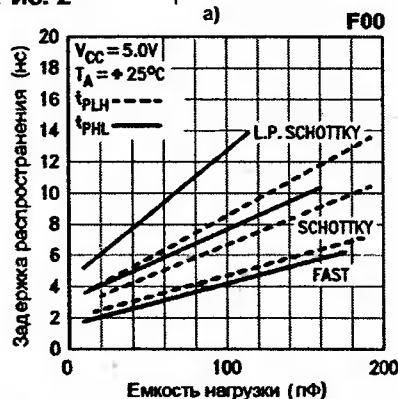


Табл. 1

Семейства		Военные (-55...+125°C)				Коммерческие (0...+70°C)			
		V_L	V_{IH}	V_{OL}	V_{OH}	V_L	V_{IH}	V_{OL}	V_{OH}
ТТЛ:	54/74, 9000	0,8	2,0	0,4	2,4	0,8	2,0	0,4	2,4
FAST/FASTr:	54F/74F/74Fr	0,8	2,0	0,5	2,4	0,8	2,0	0,5	2,5
S-TTL:	54S/74S, 93S	0,8	2,0	0,5	2,5	0,8	2,0	0,5	2,7
LS-TTL:	54LS/74LS	0,7	2,0	0,4	2,5	0,8	2,0	0,5	2,7

Примечания: V_{IL} — входное напряжение низкого уровня, В, V_{IH} — входное напряжение высокого уровня, В, V_{OL} — выходное напряжение низкого уровня, В, V_{OH} — выходное напряжение высокого уровня, В.

Табл. 2

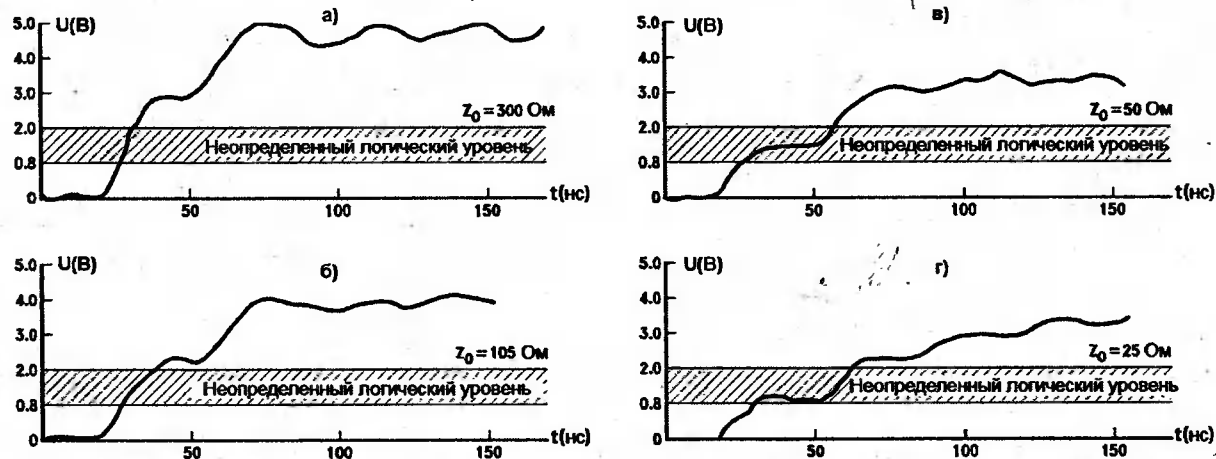
Семейства	Время нарастания, нс	Время спада, нс	Максимальная длина линии связи, мм
54/74, 54/74LS	6...9	4...6	450
54S/74S	4...6	2...3	225
FAST	1,8...2,8	1,6...2,6	190
FASTr	1,2...2,3	1,0...1,6	127

Табл. 3

Микросхемы семейств	Сопротивление коллекторного резистора, Ом	Минимальный импеданс линии передачи, Ом				
		Наихудший (R+30%)	Типовой	Наилучший (R-30%)		
54/74	130	241,4	204,8	136,8	84,6	75,8
54S/74S 5440/7440	55	110,0	92,2	61,1	37,5	33,4
54S/74S40 54F/74F00	100	185,7	157,5	105,2	65,1	58,3
54F/74F258	25	50,0	41,9	27,7	17,0	15,2
54F/74F240/74F240	45	66,2	57,7	40,9	27,6	25,0
	25	36,76	32,0	22,7	15,3	13,9
	15	22,0	19,2	13,6	9,2	8,3
Напряжение питания, В		4,50	4,75	5,00	5,25	5,50

Примечание: R — эквивалентное выходное сопротивление драйвера

Рис. 3



ответствии с этим, предельные длины линий связи. В табл.3 перечислен самый низкий импеданс линии передачи, которой могут управлять различные семейства ТТЛ (обеспечить скачок напряжения не менее 2,0 В).

Если на выходе драйвера формируется скачок напряжения, он распространяется вдоль линии и отражается на

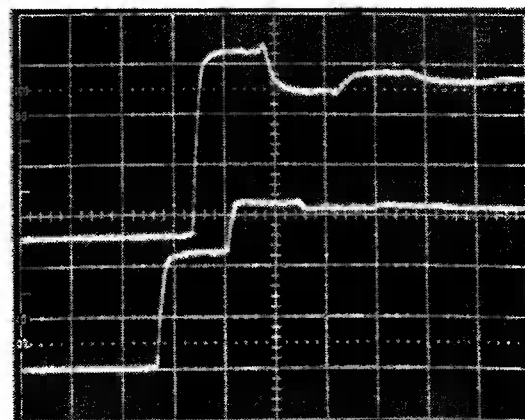
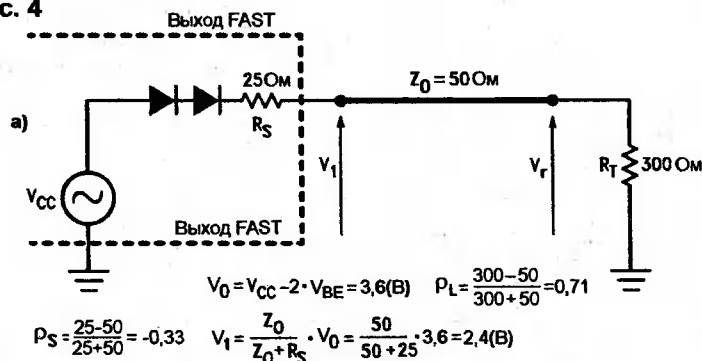
ее конце (считаем линию несогласованной, т.е. с "открытым концом" или нагруженной на сопротивление, большее ее характеристического импеданса Z_0). Возвращаясь обратно к источнику, эта отраженная волна увеличивает V_{OUT} . Если общая задержка больше, чем время нарастания сигнала, на выходе драй-

веры появляется суммарный сигнал в виде "лестницы". На рис.3 показаны выходные сигналы драйвера типа F00, нагруженного на линии с четырьмя различными импедансами.

Пример несогласованной линии показан на рис.4а, а осциллограммы сигналов — на рис.4б. Поскольку ни один конец линии не подключен к своему характеристическому импедансу, происходят многочисленные отражения.

Закороченная линия показана на рис.5а, на рис.5б — осциллограмма сигнала в линии с длительностью, значительно большей, чем ее задержка, на рис.5в — осцилло-

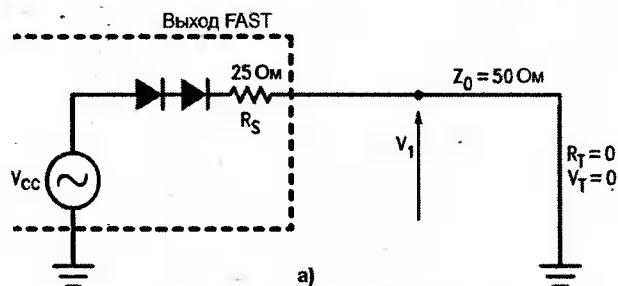
Рис. 4



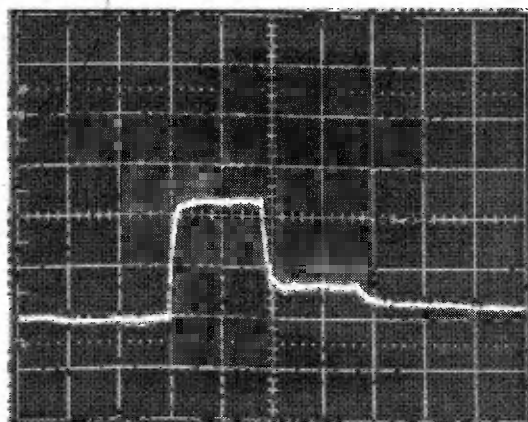
$t = 20 \text{ нс/дел.}$
 $V = 1 \text{ В/дел.}$

б)

Рис. 5

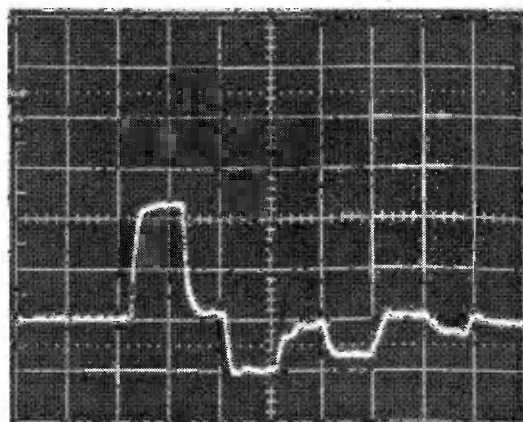


$$\rho_S = -0.33 \quad \rho_L = -1$$



$V = 1В/дел.$
 $t = 20 нс/дел.$

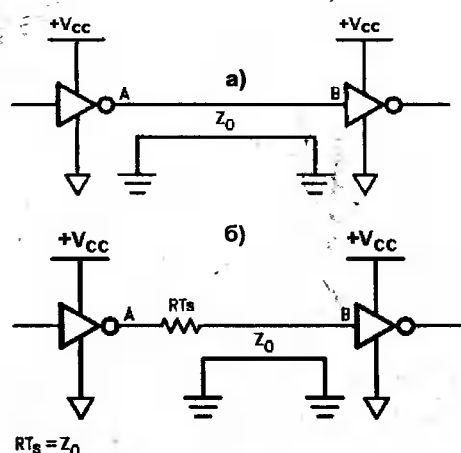
б)



в)

зан логический элемент А (источник), нагруженный на линию связи, на конце которой включен другой логический элемент В (приемник).

Рис. 6

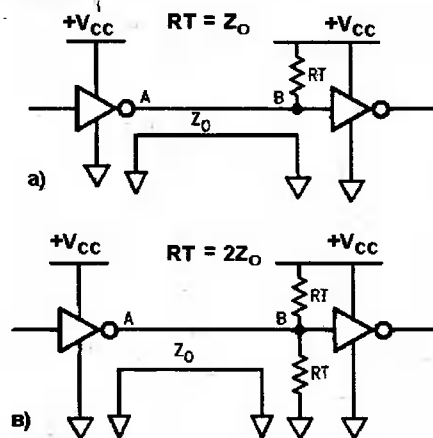


$$R_{TS} = Z_0$$

Для **последовательного согласования** к выходу источника подключается резистор с сопротивлением R_{TS} , равным характеристическому импедансу линии Z_0 (рис.6б). Последовательное согласование имеет ограниченное использование в схемах ТТЛ из-за падения напряжения на R_{TS} (за счет протекающего в цепи тока) в со-

стоянии низкого уровня, уменьшающего запас помехоустойчивости приемника. Оно хорошо подходит для микросхем памяти, где элементы име-

Рис. 7



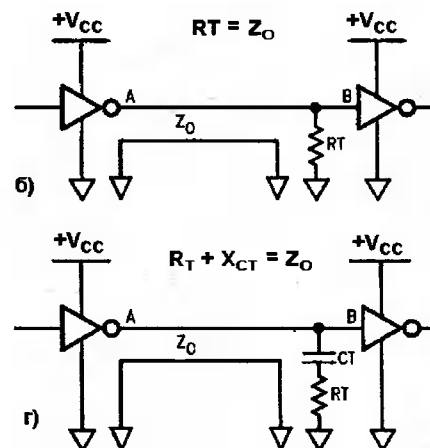
ют высокое входное сопротивление, и нагрузка на линию по постоянному току минимальна. Сопротивление R_{TS} в этих случаях — от 10 до 50 Ом.

Параллельное согласование отличается тем, что на конце линии возле приемника включается резистор R_T с сопротивлением, равным характеристическому импедансу линии Z_0

(входное сопротивление приемника B считаем достаточно большим и не влияющим на R_T). В первом варианте R_T включается между шиной питания и линией (рис.7а). В таком включении от питания V_{CC} потребляется дополнительный ток, когда на выходе источника А — низкий уровень. Во втором варианте R_T

подсоединяется к “земле” (рис.7б). Дополнительный ток от V_{CC} отбирается, когда на выходе А — высокий уровень. Два резистора (вдвое большей величины) между питанием и “землей” (рис.7в) уменьшают потребляемый от выходного каскада А ток, но при этом уменьшается и запас помехоустойчивости.

Потребление тока от V_{CC} происходит независимо от состояния выхода А. Параллельное согласование по переменному току (рис.7г) полу-



чается за счет RC-цепочки. Сумма емкостного сопротивления конденсатора C_T и активного R_T должна быть равна Z_0

$$R_T + X_C = R_T + \frac{1}{2\pi f C_T} = Z_0.$$

(Окончание следует)

Web-камера: следят за вами или следите вы?

Передающие видеокамеры в телевизионной технике используются давно. Во время трансляции концертов или каких-нибудь торжественных мероприятий в поле зрения изредка попадают "солидные конструкции" чуть ли не в человеческий рост, которые оператор не без труда перемещает по залу. Хотя габариты профессиональных телевизионных камер в последнее время сильно "увяли", но все равно сохра-

вечающих за сохранность нашего с вами имущества, а с... обыкновенной кофеварки, которая находилась в коридоре одной из Кембриджских лабораторий (журнал "Comm-Week", январь 1992 г.).

Группа ученых, человек 15, в начале 90-х годов прошлого века работала над проектом в области сетевых технологий. Так сложилось, что на всю команду приходилась одна кофеварка, которая, к тому же,

та (frame grabber). Его перетаскили на этаж, где находилась кофеварка, подключили видеокамеру, направленную на объект наблюдения (на ту самую кофеварку). Этот же компьютер играл роль сервера за счет специально написанного программного обеспечения. Желавшие знать, есть ли кофе, соединялись с сервером и видели в маленьком окошке черно-белое изображение кофеварки, обновляющееся три раза в минуту, и коллег, которые там "мелькали".

С этого момента прошло не так уж и много времени, но миниатюрные видеокамеры успели превратиться во вполне сформировавшийся класс

Табл. 1

							
	Logitech QuickCam Communicate STX	A4Tech PK-7MA	D-Link DSB-C320	Logitech QuickCam Sphere AF	Microsoft LifeCam VX-7000	Logitech QuickCam Pro 9000	Genius Eye 311Q
Тип матрицы	CMOS	CMOS (1/4")	CMOS (1/4")	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS
Количество активных пикселей	1.3 Мп	0.3 Мп	0.3 Мп	2 Мп	2 Мп	2 Мп	0.3 Мп
Максимальное разрешение снимка	1280 x 1024	640 x 480	640 x 480	1600 x 1200	1600 x 1200	1600 x 1200	640 x 480
Цифровой zoom	3 X	Нет данных	0 X	4 X	5 X	4 X	Нет данных
Максимальное разрешение видео	640 x 480	640 x 480	640 x 480	1600 x 1200	1600 x 1200	1600 x 1200	352 x 288
Макс. кол-во кадров в секунду	30	30	30	30	30	30	30
Автоматическая фокусировка	Нет	Нет	Нет	Есть	Нет	Есть	Нет

нили "чемоданный" размер. Появившиеся бытовые видеокамеры сразу отличались почти карманным "телосложением", которое продолжает "тощать". Однако в этой статье речь пойдет о таких миниатюрных устройствах, некоторые из которых даже трудно разглядеть невооруженным глазом.

История создания web-камеры — очередной пример того, что двигателем прогресса часто является человеческая лень. Все началось не с секретных служб, наблюдающих за добропорядочными гражданами, и даже не со служб безопасности, от-

находилась этажом выше. Зачастую некоторым "труженикам науки" приходилось по несколько раз сниматься с рабочего места, поскольку более "шустрые" коллеги успевали до их прихода опорожнить заветную емкость с кофе, а ждать возле кофеварки, пока сварится новая порция, не получалось из-за постоянного цейтнота. Назревал конфликт, и какая-то "умная голова" предложила для его разрешения использовать имеющееся оборудование.

В одном из компьютеров лаборатории стояло устройство видеозахва-

устройств, делающих повседневную жизнь удобнее.

По сути, web-камера предназначена для организации видеонаблюдения и передачи видеоизображения по сети (LAN/WAN/Internet), для работы в которой ей не требуются дополнительные устройства и персональный компьютер, разве что модем для передачи сигнала по телефонной линии и коммутатор, если используется несколько web-камер (рис.1). В зависимости от настроек, доступ к видеоизображению может быть открыт всем пользователям сети или только избранным.

Рис. 1

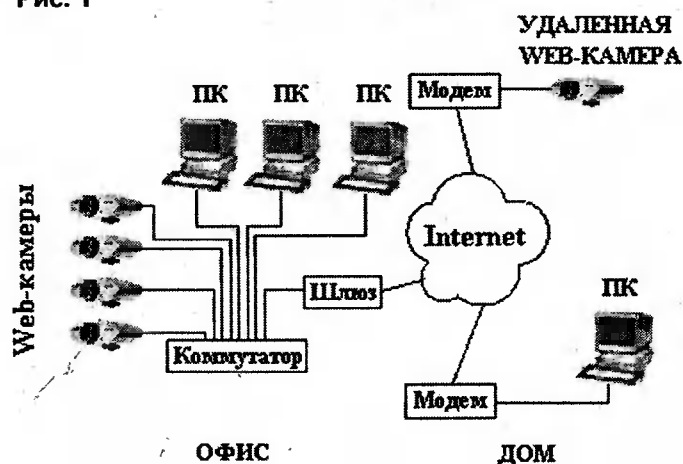


Рис. 2



Genius Look 317	Logitech QuickCam Deluxe for Notebooks	Logitech QuickCam Express Plus	Logitech QuickCam Communicate Deluxe	Emtec VOIP Pro Kit	Labtec Web Cam 1200	Emtec VOIP Starter Kit
CMOS	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS (1/2")	CMOS	CMOS (1/7")
0.3 Мп	1.3 Мп	0.1 Мп	1.3 Мп	1.3 Мп	0.3 Мп	0.1 Мп
640 x 480	1280 x 1024	352 x 288	1280 x 1024	1280 x 1024	640 x 480	Нет данных
Нет данных	3 X	Нет данных	4 X	Нет данных	0 X	Нет данных
640 x 480	640 x 480	352 x 288	960 x 720	352 x 288	640 x 480	352 x 288
30	Нет данных	30	30	30	Нет данных	30
Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Таких устройств, производящих видеосъемку, становится все больше, расширяются их функции. К приме-

ру, web-камера просто незаменима для проведения видеоконференций, является прекрасным помощником

при дистанционном обучении, может поработать охранником вашего припаркованного возле дома авто или няней. Наиболее распространенные модели web-камер и их основные параметры приведены в табл.1.

Поскольку web-камеры чаще всего предназначены для длительного дистанционного наблюдения за каким-нибудь объектом, их конструкция предусматривает различные зажимы, кронштейны, шарниры, обеспечивающие крепление камер, например, к потолку офиса,

и регулировку положения (рис.2).

(Окончание следует)

СЛОВАРЬ ПО СПУТНИКОВОМУ ТВ

(Окончание. Начало в №№1, 2, 4, 5, 8, 9/06, 3/07, 7-8/07, 5/08)

Uplink — передаваемый с Земли на спутник сигнал.

Video-on-Demand — видео по требованию. Разновидность PPV.

Video compression — сжатие оцифрованных видеоизображений, использующее их избыточность.

Videocrypt 1/2 — кодирование изобра-

жения в системе PAL для ограниченного доступа к передаваемому изображению.

VPS (Video Programming System) — система записи на видеомагнитофон по кодам передачи.

VSAT (Very Small Aperture Terminal) — небольшие терминалы (с антеннами диаметром не более 2,5 м) для развертывания передающей станции, обеспечивающие мобильную связь из любой труднодоступной местности с минимальными затратами.

Web casting — использование ресурсов WWW для вещательных целей.

WebTV — технология, обеспечивающая доступ к WWW-ресурсам с помощью ТВ-при-

емника. Для этого ТВ подключают через специальное устройство к телефонной линии.

Widescreen — широкоформатное изображение (16:9) без потери качества. Используется системами MAC и DVB.

22kHz (22 kHz tone) — используется LNB dual band для переключения между двумя поддиапазонами (10,7...11,7 ГГц и 11,7...12,75 ГГц). Переключение производится тональным сигналом 22 кГц, подаваемым тоном на конвертор по кабелю снижения.

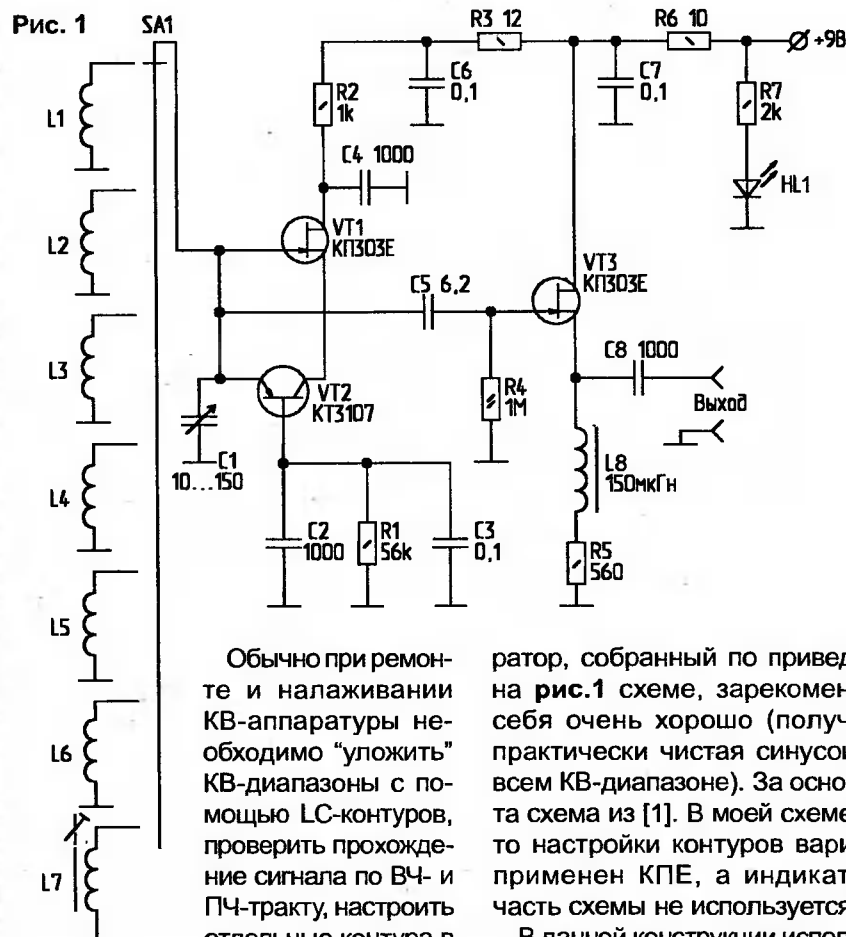
Материал подготовил В. Федоров,
г. Липецк.

E-mail: connectiv@yandex.ru

ВЧ генератор

Предлагаемый ВЧ-генератор является попыткой заменить громоздкий промышленный Г4-18А более малогабаритным и надежным прибором.

быванных мной схем ВЧ-генераторов КВ-диапазона выдавало очень искаженную синусоиду, улучшить которую без неоправданного усложнения схемы не удавалось. ВЧ-гене-



Обычно при ремонте и налаживании КВ-аппаратуры необходимо "уложить" КВ-диапазоны с помощью LC-контуров, проверить прохождение сигнала по ВЧ- и ПЧ-тракту, настроить отдельные контура в резонанс и т.д. Чувствительность, избирательность, динамический диапазон и другие важные параметры КВ-устройств определяются схемотехническими решениями, так что для домашней лаборатории не обязательно иметь многофункциональный и дорогой ВЧ-генератор. Если генератор имеет достаточно стабильную частоту с "чистой синусоидой", значит, он подходит радиолюбителю. Конечно, считаем, что в арсенал лаборатории также входят частотомер, ВЧ-вольтметр и тестер.

К сожалению, большинство испро-

ратор, собранный по приведенной на рис.1 схеме, зарекомендовал себя очень хорошо (получалась практически чистая синусоида во всем КВ-диапазоне). За основу взята схема из [1]. В моей схеме вместо настройки контуров варикапом применен КПЕ, а индикаторная часть схемы не используется.

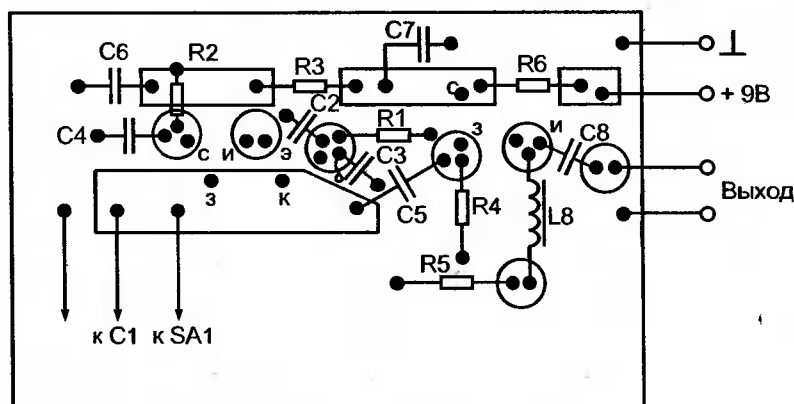
В данной конструкции использован конденсатор переменной емкости

типа КПВ-150 и малогабаритный переключатель диапазонов ПМ (11П1Н). С данным КПЕ (10...150 пФ) и катушками индуктивности L2...L5 перекрывается участок КВ-диапазона 1,7...30 МГц. По ходу работы над конструкцией были добавлены еще три контура (L1, L6 и L7) на верхний и нижний участки диапазона. В экспериментах с КПЕ емкостью до 250 пФ весь КВ-диапазон перекрывался тремя контурами.

ВЧ-генератор собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм и размерами 50x80 мм (рис.2). Дорожки и монтажные "пяточки" вырезаны ножом и резак. Фольга вокруг деталей не удаляется, а используется вместо "земли". На рисунке печатной платы для наглядности эти участки фольги условно не показаны. Конечно, можно изготовить и печатную плату, приведенную в [1].

Вся конструкция генератора вместе с блоком питания (отдельная плата со стабилизатором напряжения на 9 В по любой схеме) размещена на дюралевом шасси и помещена в металлический корпус подходящих размеров. Я использовал кассету от старой аппаратуры с размерами 130x150x90 мм. На переднюю панель выводятся ручка переключателя диапазонов, ручка настройки КПЕ, малогабаритный ВЧ-разъем (50-омный) и светодиодный индикатор включения в сеть. При необходимости можно установить регулятор выходного уровня (переменный резистор сопротивле-

Рис. 2



№ п/п	Диапазон, МГц	Катушка	Количество витков	Провод (Ø, мм)	Каркас, сердечник	Выходной уровень, В
1	80...30	L1	5	ПЭВ-2 (1,0)	Бескаркасная Ø6 мм, l=12 мм	0,4...0,6
2	31...16	L2	12	ПЭВ-2 (0,6)	Керамический Ø6 мм, l=12 мм	1,1...1,2
3	18...8	L3	3×15	ПЭЛ (0,22)	Унифицированный 3-секционный	1,5...1,6
4	8,1...3,6	L4	3×35	ПЭЛ (0,22)	—	1,7...1,9
5	3,8...1,7	L5	3×55	ПЭЛ (0,22)	—	1,9...2,0
6	1,75...0,75	L6	3×75	ПЭЛ (0,22)	—	1,8...2,2
7	1,1...0,46	L7	4×90	ПЭЛ (0,15)	Унифицированный 4-секционный	1,7...2,2

нием 430...510 Ом) и аттенюатор с дополнительным разъемом, а также проградуированную шкалу.

В качестве каркасов катушек контуров использованы унифицированные секционные каркасы СВ и ДВ диапазонов от устаревших радиоприемников. Количество витков каждой катушки зависит от емкости используемого КПЕ и первоначально берется "с запасом". При налаживании ("укладке" диапазонов) генератора часть витков отматывается. Контроль ведется по частотомеру.

Катушка индуктивности L7 имеет ферритовый сердечник М600-3 (НН) Ш2,8х14. Экраны на катушки контуров не устанавливаются. Намоточные данные катушек, границы поддиапазонов и выходные уровни ВЧ-генератора приведены в **таблице**.

В схеме генератора, кроме указанных транзисторов, можно применить полевые КП303Е(Г), КП307 и биполярные ВЧ-транзисторы BF324, 25С9015, ВС557 и т.д. Блокировочные емкости желательно использовать импортные малогабаритные.

Конденсатор связи С5 емкостью 4,7...6,8 пФ — типа КМ, КТ, КА с малыми потерями по ВЧ. В качестве КПЕ очень желательно использовать высококачественные (на шарикоподшипниках), однако они дефицитны. Более доступны регулировочные КПЕ типа КПВ с максимальной емкостью 80...150 пФ, но они легко ломаются и имеют заметный "гистерезис" при вращении вперед и назад.

Тем не менее, при жестком монтаже, качественных деталях и прогреве генератора в течение 10...15 минут можно добиться "ухода" частоты не более 500 Гц в час на частотах 20...30 МГц (при стабильной температуре в помещении).

Форма сигнала и выходной уровень изготовленного ВЧ генератора проверялись по осциллографу С1-64А.

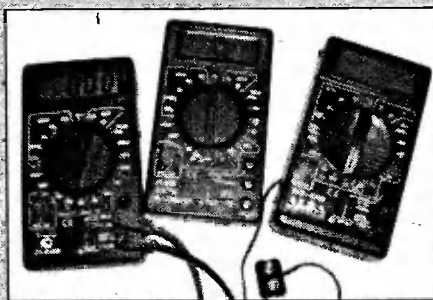
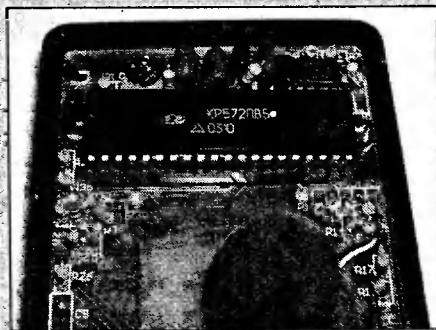
На заключительном этапе наладки все катушки индуктивности (кроме L1, которая припаяна одним концом к корпусу) закрепляются клеем вблизи переключателя диапазонов и КПЕ.

Литература

1. Коротковолновый ГИР. — Радио, 2006, №11, С.72.

Ремонт "830"

Если вы радиолюбитель, то, скорее всего, вам знакомо это "чудо" под названием: "Цифровой мультиметр ХХХ-хх". Этот, повсеместно распространенный измерительный прибор, в общем-то, неплохо (с радиолюбительской "колокольни") измеряет основные параметры: постоянное и переменное напряжение, ток и пр. (в зависимости от модификации). Но его главное достоинство — цена. Она



настолько низкая, что выход мультиметра из строя (довольно частое явление) даже не способен как следует огорчить. Некоторые радиолюбители, зная его слабость, держат еще парочку новых, про запас.

Тем не менее, как-то жалко сразу выкидывать на помойку "закапризничавший" прибор. Отзывы пробовавших ремонтировать подобный мультиметр сводятся к тому, что достаточно заменить сгоревшую микросхему (она внутри одна — "капля", т.е. бескорпусная) на отечественный аналог KP572ПВ5 (цоколевка совпадает).

Эта операция выполняется в несколько этапов:

- отрезаем все выводы от "капли";
- снимаем индикатор;
- устанавливаем и запаиваем панельку под отечественную микросхему, соединяя печатные дорожки с выводами панельки проводными перемычками;
- тщательно проверяем монтаж, удаляем остатки флюса;
- вставляем микросхему (KP572ПВ5) в панельку;
- подключаем питание;
- точность показаний подбираем подстроечным резистором (он там единственный).

Источники информации

1. <http://msevm.com>
 2. И.В.Новаченко, В.А.Телец. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. Доп. 2: Справочник. — М., 1991.
- Материал подготовил
В.Новиков.

А.ГРИНЧУК, С.ГРИНЧУК,
г.Минск.

Microsoft Office Word 2007: ЧТО НОВОГО?

(Окончание. Начало в №8/08)

Кроме того, в Word 2007 претерпела изменения и работа со старыми объектами. Более удобной стала работа с таблицами: при выборе размеров таблицы в месте положения курсора сразу же отобразится таблица указанных размеров (все тот же просмотр изменений "на лету", рис.5). Появился целый набор готовых оформленных экспресс-таблиц, которые можно использовать в качестве основы для создания собственных.

позволяющий как создать новую формулу, так и быстро добавить в документ один из готовых образцов, например, бином Ньютона, ряд Фурье или теорему Пифагора (рис.6). Старый знакомый Equation 3.0 по-прежнему жив, но доступен через вставку объекта. Новый редактор придется больше по душе любителям TeX/LaTeX, позволяя работать как в визуальном режиме, так и в "линейном".

страниц и разделов, произвести расстановку переносов в тексте. Группа инструментов Фон страницы позволяет задать подложку, фоновый цвет и границы для страниц документа. Группа Темы также отвечает за оформление документа. Инструменты этой группы позволяют быстро изменить общий вид всего документа (используемые шрифты, цвета и пр.), применяя готовые темы. При работе с инструментами этой группы также работает просмотр изменений "на лету". Группы Абзац и Упорядочить позволяют управлять параметрами текстовых абзацев и объектов на странице.

На вкладке Ссылки представлены инструменты для работы с большими документами. Именно здесь вы найдете все необходимое для напи-

Рис. 5

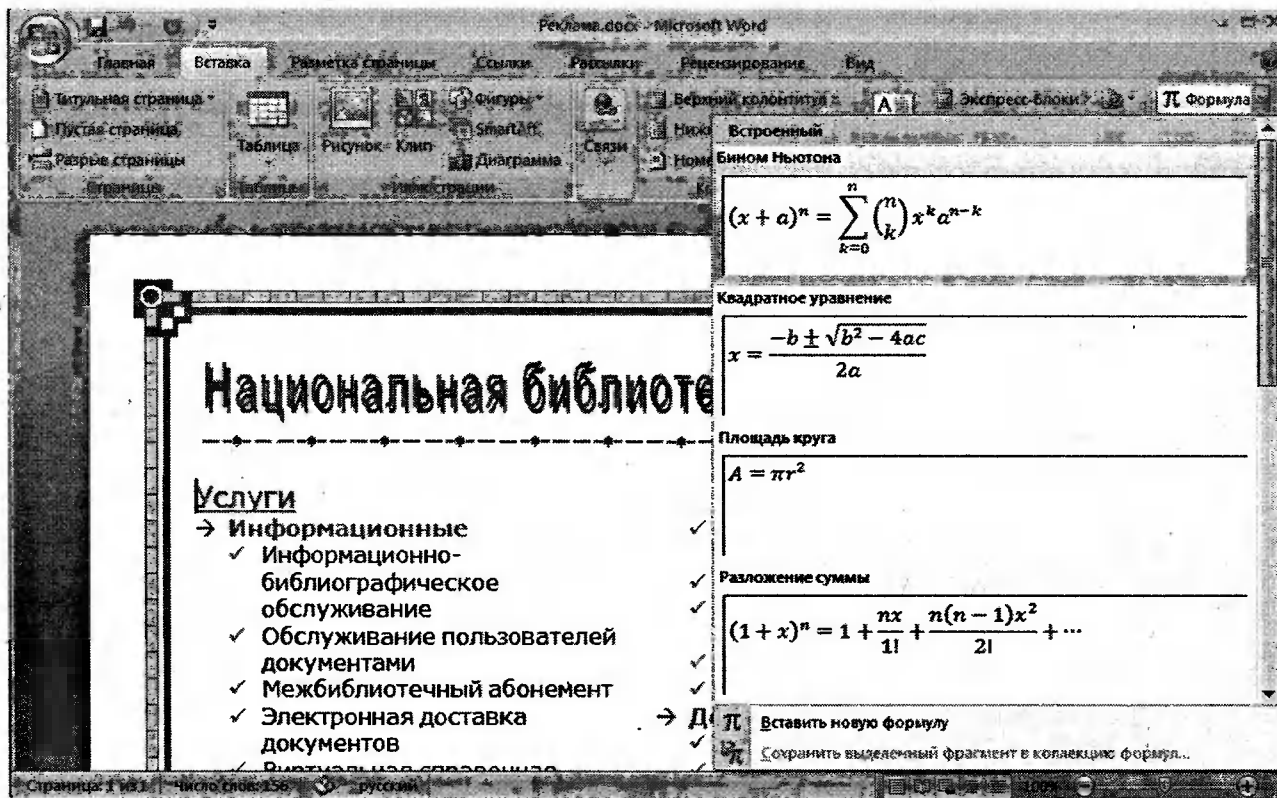


Во всех приложениях Microsoft Office 2007 изменилась технология построения диаграмм: для этих целей задействуются возможности электронных таблиц Microsoft Excel, и, следовательно, сама процедура построения диаграмм стала для всех офисных программ унифицированной. В Word 2007 появился новый встроенный редактор формул,

Вкладка *Разметка страницы* содержит инструменты, задающие параметры и оформление страниц документа, а также инструменты, управляющие положением объектов на странице. С помощью группы *Параметры страницы* можно не только задать размер бумаги, поля и ориентацию страницы, но и сверстать текст в несколько колонок, вставить разрывы

сания многостраничных рефератов, курсовых или дипломных работ, отчетов и т.п. (инструменты для вставки сносок, создания оглавлений, вставки названий объектов с автоматической нумерацией, создания списка иллюстраций, предметного указателя). Большинство возможностей, реализуемых с помощью инструментов вкладки *Ссылки*, в предыдущей,

Рис. 6



2003-й, версии Word были спрятаны за командой **Вставка / Ссылка**.

Вкладка **Рассылки** содержит инструменты для разработки почтовых наклеек, конвертов, каталогов, рекламных писем, приглашений или поздравлений для последующей массовой рассылки по почте (в том числе, электронной) или по факсу. Автоматизируется работа по подготовке таких "серийных" документов путем создания интегрированных документов; формирующихся на основе слияния документа Microsoft Word, содержащего неизменные для всех получателей текст и элементы форматирования, и сведений о каждом получателе, хранящихся в отдельном файле. Инструменты вкладки **Рассылки** почти полностью повторяют набор кнопок панели **Слияние** предыдущих версий Word, да и принципы работы с ними те же.

Вкладка **Рецензирование**, как нетрудно догадаться, содержит улучшенные средства проверки и рецензирования документов. В группе **Правописание** представлены инструменты выбора языка документа, проверки правописания, получения статис-

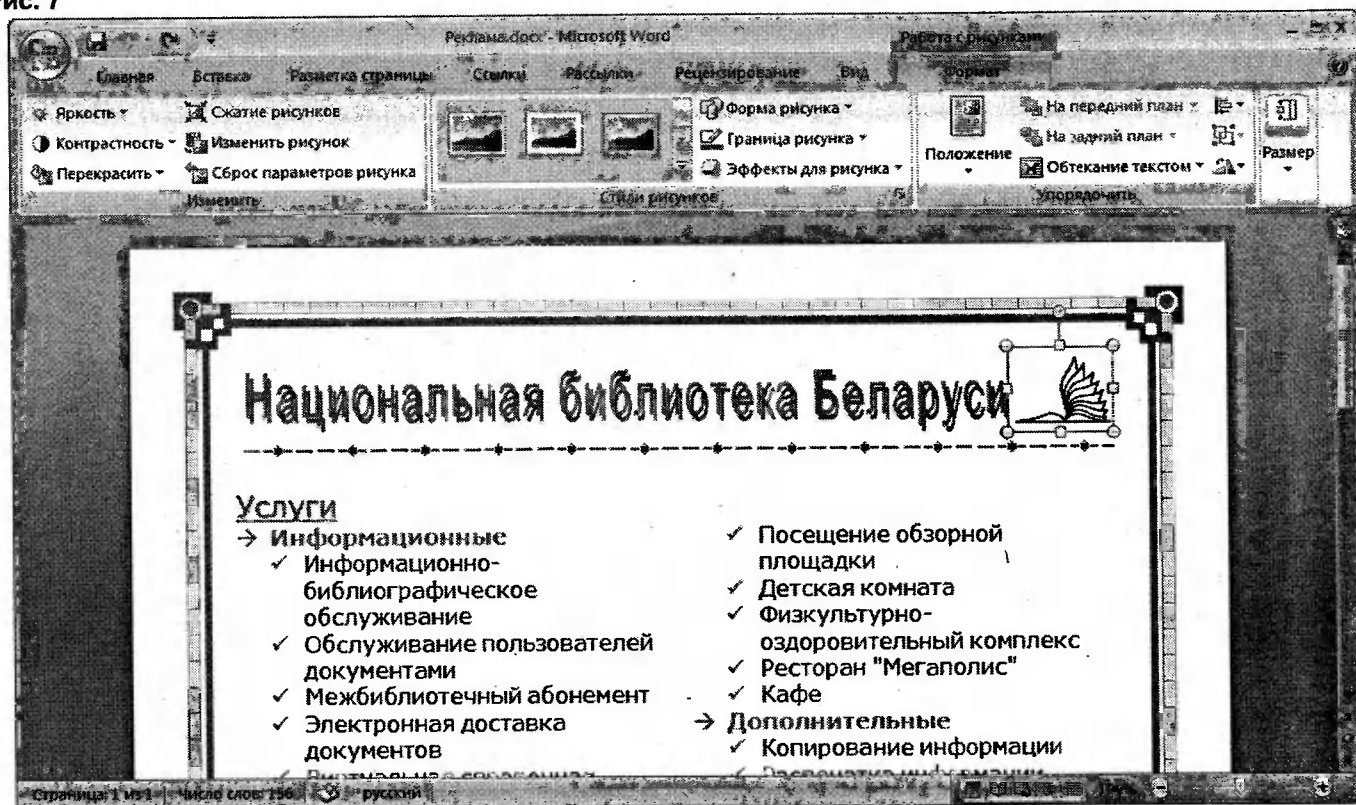
тики, перевода выделенного текста на другой язык, тезаурус для подбора синонимов к выделенному слову. На этой же вкладке расположены инструменты, позволяющие создавать примечания, выполнять некоторые исправления, принять или отклонить изменения в документе, сравнить и объединить несколько версий одного и того же документа, защитить документ от редактирования. Некоторые из представленных здесь команд в более ранних версиях находились в меню **Сервис**.

На последней вкладке **Вид** собраны инструменты, отвечающие за управление параметрами отображения документа и самого приложения. Например, здесь представлены команды переключения между различными режимами просмотра документа (**Разметка страницы**, **Режим чтения**, **Веб-документ**, **Структура** и **Черновик**), средства настройки масштаба отображения документа. Группа **Показать или скрыть** содержит инструменты, позволяющие выводить на экран линейку и сетку, дополнительную панель со схемой документа для про-

смотра структуры документа или с эскизами страниц для более удобной навигации по многостраничному документу. Все эти команды ранее располагались в меню **Вид**. На этой же вкладке расположены команды, управляющие окнами (в предыдущих версиях меню **Окно**). Дополнительно эта вкладка содержит средства для записи макросов и выполнения операций с макросами.

Помимо семи стандартных вкладок, в Word 2007 на ленте могут отображаться дополнительные вкладки. Например, при выделении в документе рисунка на ленте отображается дополнительная вкладка **Работа с рисунками**, содержащая инструменты форматирования выделенного объекта (рис.7). Подобные вкладки (содержащие инструменты, позволяющие изменять именно этот объект), которые появляются на ленте только в случае выделения какого-либо объекта, называют иногда "контекстными". Как только выделение с объекта снято, контекстные вкладки исчезают. Надо отметить, что контекстные вкладки содержат достаточно обширный инструмен-

Рис. 7

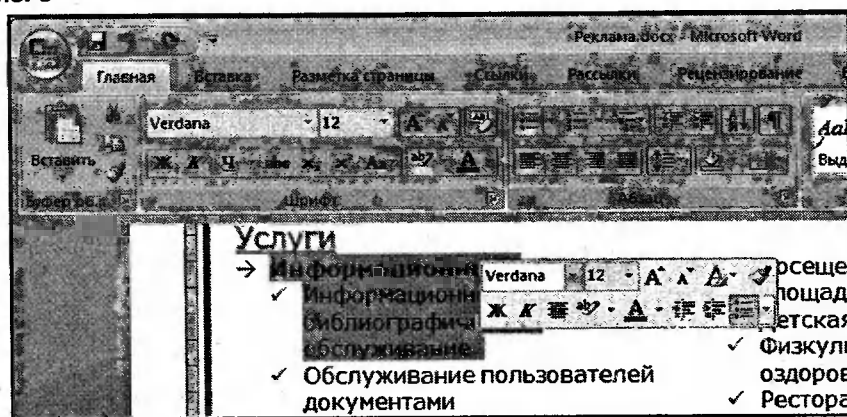


тарий для управления (редактирования и форматирования) объектами всех типов, добавляемых в документ.

Еще одно приятное новшество в Word 2007 — мини-панель инструментов, появляющаяся при выделении текста и наведении на него указателя мышки (рис.8). Панель обеспечивает быстрый доступ к основным средствам форматирования. Первоначально панель полупрозрачная, но в случае наведения на нее указателя мышки панель приобретает нормальный вид.

Изменения не обошли и строку состояния, размещенную в нижней части окна программы (рис.1 или 5). В левой части строки состояния отображается номер текущей страницы из общего числа страниц, количество слов в документе (подсчет слов осуществляется непосредственно в процессе набора текста!), информация о состоянии процесса проверки правописания и сведения о языке документа. Причем каждое из представленных в строке состояния полей по щелчку вызывает соответствующее диалого-

Рис. 8



вое окно. Например, щелчок по числу слов приведет к открытию диалогового окна Статистика с информацией о количестве страниц, слов, знаков, абзацев и строк в документе (прочай, Сервис / Статистика старого Word'a).

В правой части строки состояния расположен набор кнопок, позволяющих переключать режимы просмотра документа: Разметка страницы, Режим чтения, Веб-документ, структура и Черновик (этот набор кнопок был представлен и в предыдущих верси-

ях, но располагался в левой части). Там же находятся сведения об используемом масштабе. Щелчок по полю Масштаб, как и в предыдущих случаях, приведет к появлению окна настройки масштаба отображения документа. Кроме того, изменять масштаб можно с помощью расположенного здесь же бегунка, перемещая его с помощью мышки или выполняя щелчки по кнопкам "-" (Уменьшить), "+" (Увеличить). В последнем случае масштаб будет изменяться на 10%.

В случае необходимости строку состояния всегда можно настроить требуемым образом, для чего используется щелчок правой кнопкой мышки по строке состояния.

Еще одним существенным изменением в Microsoft Word 2007 (помимо изменения интерфейса и добавления новых возможностей) явилось использование нового формата файла. Новый формат документов Word основан на XML (Extensible Markup Language) и вследствие этого имеет целый ряд преимуществ. Прежде всего, это позволяет обеспечить интеграцию с информационными системами и внешними источниками данных. Дополнительный плюс: уменьшение размера файлов и повышение устойчивости к ошибкам. Использование нового формата делает документы более безопасными за счет обособления файлов, содержащих макросы (что, в конечном счете, упрощает выявление и блокировку нежелательных программ и макросов).

Если раньше документы, созданные в предыдущих версиях Word, имели стандартное расширение **doc**, то в новой версии Word документ может иметь расширение **docx**, что говорит

об отсутствии в документе макросов и программ, или же расширение **docm**, указывающее, что данный документ может содержать макросы и программы. Такое же разделение применяется и в случае шаблонов: расширение **dotx** имеют шаблоны без макросов и программ, расширение **dotm** присваивается шаблонам, которые могут содержать макросы и программы.

Поскольку в Microsoft Word 2007 используется совершенно новый формат файла, то вполне закономерно возникает вопрос о совместимости с более ранними версиями программ. Надо сказать, что компания Microsoft неплохо проработала этот вопрос. Как уже упоминалось, в случае необходимости переноса документов между компьютерами, на которых установлены разные версии офиса, следует сохранить документ в формате, совместимом со старыми версиями Word (кнопка  / Сохранить как / Документ Word 97-2003).

Естественно, в приложении Word 2007 можно открывать файлы, созданные в более ранних версиях Word. При открытии документа старого формата (или же при сохранении документа, созданного в Word

2007, в старом формате файла) автоматически включается режим ограниченной функциональности, о чем свидетельствует появление соответствующей надписи рядом с именем файла в строке заголовка окна программы (рис.9). Фактически, этот режим является режимом совместимости с более ранними версиями Word, все новые функции в этом режиме отключаются и недоступны для использования. Открыв в Word 2007 документ старого формата, можно преобразовать его к новому формату, что позволит не только пользоваться преимуществами нового формата, но и полноценно использовать новые возможности программы. Подобное преобразование производится с помощью команды *Преобразовать*, вызываемой кнопкой  (команда отображается только для файлов старого формата).

Ну, и наконец, существует возможность открыть подготовленный в новой версии Word документ в более ранних версиях приложения без преобразования к старому формату файла. Выполнить такую операцию можно с использованием специального конвертора, устанавливаемого на

Рис. 9

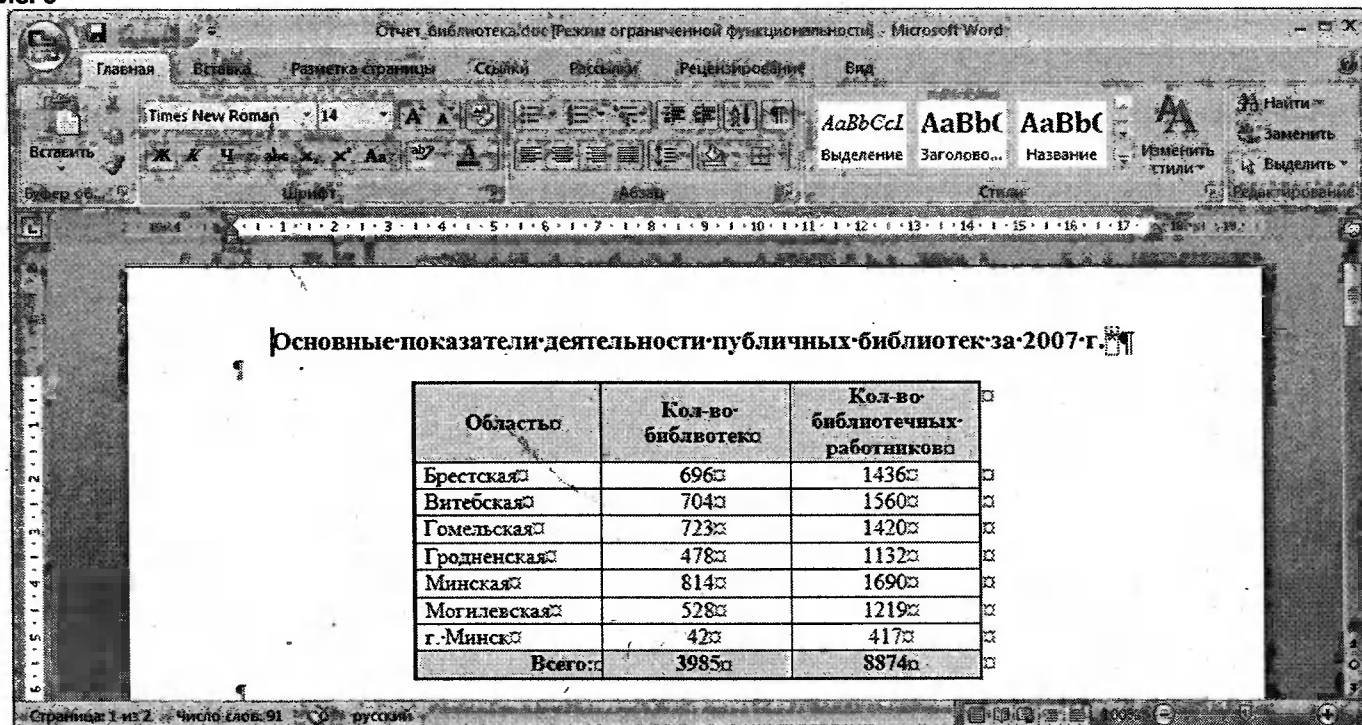
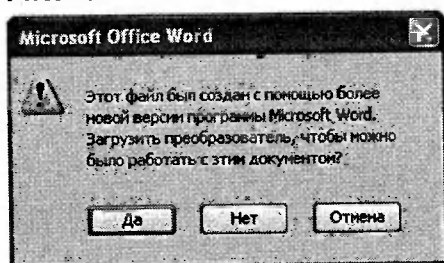


Рис. 10



компьютер с более старой версией Word. Как правило, при открытии подобного документа появится диалоговое окно с информацией о том, что документ был создан с помощью более новой версии программы, и вам предложат загрузить конвертор, позволяющий открыть данный документ (рис.10). Конечно же, открытый документ при этом не будет выглядеть точно таким, каким он был создан, однако его можно открыть, просмотреть и внести необходимые правки.

Подведем небольшой итог и позволим себе высказать наше субъективное мнение: в новой версии стало намного проще и быстрее производить самые ходовые и простые действия. Однако опытный пользователь, "копаящийся глубоко", столкнется с необходимостью производить лишние щелчки при проведении ряда "тонких" операций. С другой стороны, появились новые интересные возможности, а после двух недель привыкания получил наше одобрение и новый интерфейс.

Вместе с этим, создалось впечатление, что при разработке новой версии приложения компания Microsoft во главу угла поставила скорость подготовки документов. Все изменения, произошедшие с программой, нацелены на быстрое получение результата. В новой, 2007-й, версии приложения стало несколько сложнее выполнять точные настройки параметров документа, объектов в документе. И если в качестве тезиса принять, что в нашем мире (мире бизнеса и денег) сейчас главное — скорость, а не качество, то компания Microsoft очень четко отследила эту тенденцию и со своей задачей справилась на все 100%.

А.КОЛДУНОВ,
г.Гродно.
E-mail: k12@biz.by

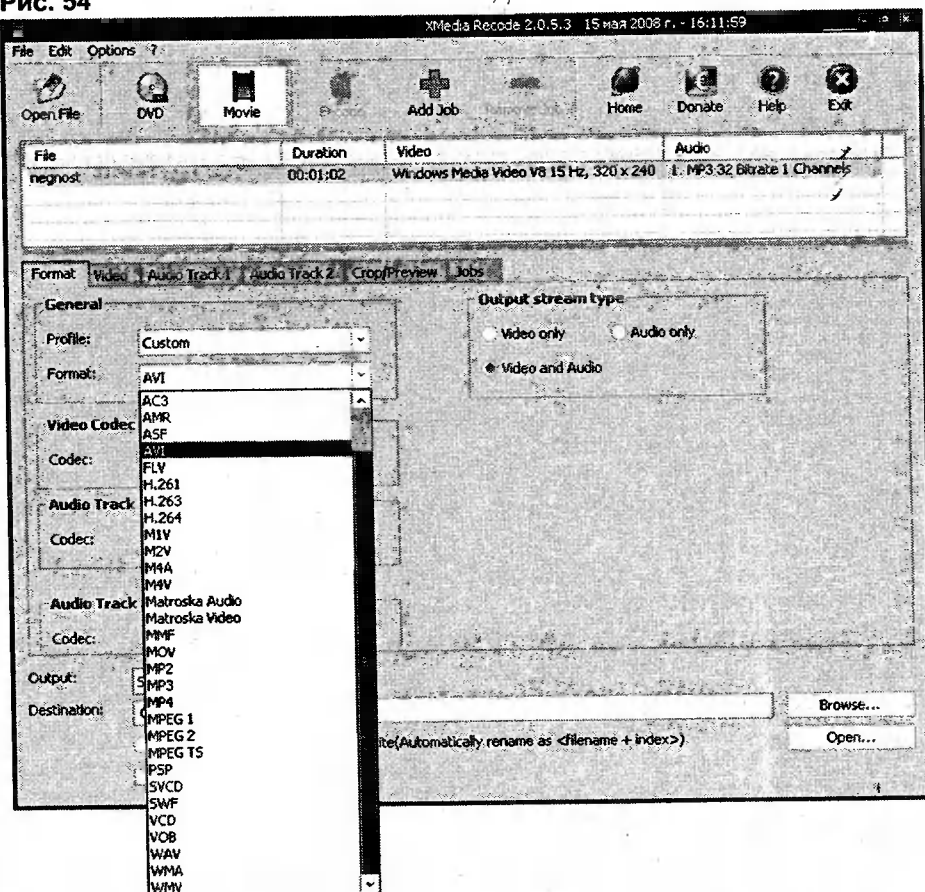
Видео — "руками" компьютера

(Продолжение. Начало в №№1-8/08)

Для простой конвертации видео-файлов в разные форматы (например, DVD в видео для мобильных, или видео с "iPod", или интернетовских flash-роликов в компьютерный AVI и т.д.) существуют специальные программы, большинство из них платные, и многие поддерживают пакетный режим: затаскиваем мышкой несколько файлов разных форматов в окно программы, указываем выходной формат и параметры аудио/видео, и все файлы сохраняются с этими параметрами (т.е. не нужно обрабатывать файлы "по одному" и каждый раз устанавливать одни и те же параметры).

Единственная известная мне современная *бесплатная* программа такого рода — это **XMediaRecode** (рис.54, 33, <http://www.xmedia-recode.de/>). Она поддерживает почти все аудио- и видеоформаты (на рис.54 в список не поместились AAC и 3gp), имеет достаточно много настроек: выбор и настройка аудио- и видеокодеков, поддержка двух звуковых дорожек, изменение разрешения (*Resolution*) видео, обрезка (*Crop*) или расширение (*Padding*) картинки черными полями, возможность установки начала и конца ролика, причем есть возможность сделать из аудиофайла видео-

Рис. 54



ролик (с черным экраном), поскольку, например, на сервис *YouTube* песню можно загрузить только так. Единственный недостаток программы — небольшое количество поддерживаемых языков интерфейса (рис.55) и нестабильность работы в пакетном режиме: программа часто "вылетает" (рис.56) после обработки нескольких роликов. Возможно,

нальному, но не более 80 kbps (прослушивание через динамик телефона) или 128 kbps (через наушники). На вкладке *Crop/Preview* — *Resolution* уменьшаем размер кадра до 176x144. Если надо, на вкладках *Crop* и *Padding* обрезаем/расширяем кадр. Только на этих вкладках корректно работает обрезка начала

и конца ролика: вначале, нажав на кнопку  и передвигая *слайдер* на встроенном плеере, ищем начало (где должен начинаться сохраняемый ролик) и фиксируем это время кнопкой .

Рис. 55

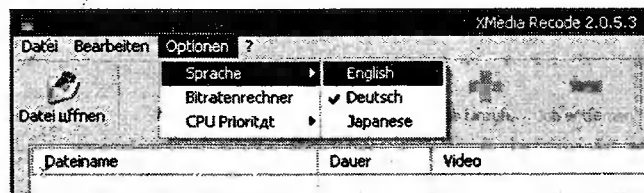
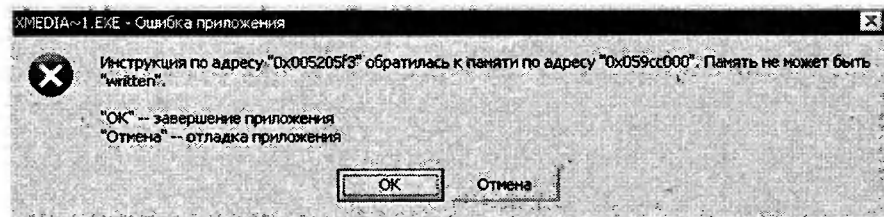


Рис. 56



именно из-за этого автор программы Sebastian Dorfler не берет денег за ее использование.

Порядок работы с программой такой: вначале перетаскиваем мышкой в окно программы файлы, которые нужно перекодировать, затем на вкладке *Format* выбираем профиль (например, для телефона "SonyEricsson K750i" профиль от K770 mp4, т.к. mp4 гораздо качественней 3gp, и K750 его поддерживает. В списке программы его нет, поэтому выбираем ближайший от "одноклассника" K770). Можно выбрать *Custom* и установить все параметры вручную. Далее на вкладке *Video* устанавливаем частоту кадров *Framerate* равной 15 (телефон больше и не покажет, только будет "гормозить"), битрейт уменьшаем до 100...150 kbps, на вкладке *Audio Track 1* устанавливаем частоту дискретизации *Sample rate* равной 44100 Гц, битрейт равный оригина-

Затем так же ищем конец и фиксируем кнопкой . Ну, и не забываем выбрать папку для сохранения видео в пункте *Destination*.

Эти настройки автоматически установятся для всех находящихся в плей-листе программы файлов. Далее нужно выделить все файлы (например, выбрав один из них и нажав сочетание *Ctrl+A*) и нажать кнопку . Затем можно эти же или другие файлы сконвертировать в другой формат, установив другие настройки и снова добавив их в список заданий кнопкой , но, учитывая "глупость" программы, лучше

этого не делать. Для старта перекодировки нужно нажать кнопку .

В программе также имеется полноценный DVD-риппер (рис.57), работа с которым, наверное, ни у кого не вызовет затруднений.

Но все же наилучшая программа для несложного видеоредактирования — это совершенно бесплатный **VirtualDub** (ВиртуалДаб) программиста Avery Lee, к тому же, работающий без инсталляции (архив с программой нужно распаковать в любую папку на компьютере, и запустить файл *VirtualDub.exe*). Он поддерживает, в основном, только форматы MPEG-4, в том числе, формат MJPG, с которым работает большинство цифровых фотокамер в режиме "Видео". Результат сохраняет в AVI-файл, имеет очень удобный интерфейс (рис.58) и большое количество фильтров и настроек.

Существует несколько разновидностей этой программы: **VirtualDub-Mod**, оптимизированный для видеозахвата (с телевизора, видеомagniфона или видеокамеры), **VirtualDub-MPEG2** (Avery Lee, *fccHandler*), в который добавлен фильтр импорта MPEG-2 потока (DVD-видео), и некоторые другие. Лучше остановиться на *VirtualDub-MPEG2* — это все тот же VirtualDub, но способный работать и с VOB-файлами DVD (34, <http://fcchandler.home.comcast.net/stable/VirtualDub-MPEG2.zip>). Здесь английская версия, существует и русская, однако она (1.6) не показывает задержку аудио.

Единственный недостаток программы — она принципиально отказывается работать с некоторыми файла-

Рис. 57

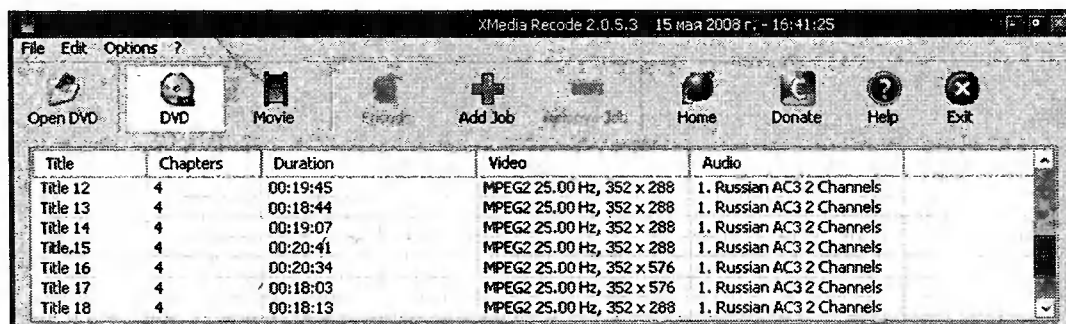


Рис. 58



ми формата WindowsMedia (WMV, ASF), поскольку Microsoft требует деньги за использование своей технологии, а автору *бесплатной* программы взять их просто неоткуда. Поэтому для обработки таких файлов их нужно вначале "перегнать" в MPEG-4 с помощью любого другого конвертора (например, TMPGEnc) с максимальным битрейтом ("сжимать" видео будем потом), а после этого загрузить AVI-файл в *VirtualDub*.

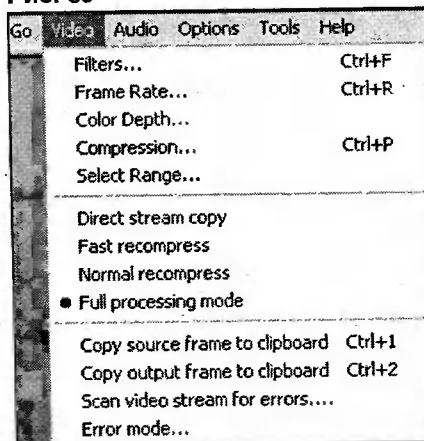
VirtualDub позволяет "склеить" несколько фрагментов видео в один фильм, но только в том случае, если *абсолютно все* параметры фрагментов (аудио- и видеокodeки, разрешение видео, битрейт и частота дискретизации аудио) полностью совпадают, т.е. все фрагменты должны быть из одного фильма или созданными одной и той же программой, с одинаковыми выходными настройками.

Как видно из рис.58, в главном окне программы расположены два окошка (входное и выходное видео соответственно). Их можно поменять местами, выбрав пункт *Options — Swap input/output panes*, или вообще расположить по вертикали, выбрав *Options — Vertical display*. К сожалению, автор программы не догадался подписать эти окошки, поэтому их очень легко

перепутать. Во входном окошке показано исходное видео, в выходном — выходное, после всех обработок с помощью фильтров. Но "квадратики", возникающие из-за слишком большой степени сжатия, здесь не показываются, и чтобы оценить качество видео, нужно обработать небольшой кусочек и просмотреть его в плеере или в еще одной копии *VirtualDub*. Последний вариант наиболее удобен: благодаря возможности переходов по кадрам или ключевым кадрам и отключенным фильтрам во "входном" окошке.

Как видеоредактор *VirtualDub* способен работать в четырех режимах (меню *Video*, рис.59):

Рис. 59



- **Direct stream copy** — прямое копирование фрагмента видео, без всякой обработки. Занимает столько же времени, сколько и обычное копирование файла из одной папки в другую. В этом режиме можно как вырезать ненужные фрагменты (заставку, рекламу) фильма, так и создать фильм из нескольких частей. Также можно изменить частоту кадров и "подогнать" скорость воспроизведения видео к скорости аудио (пункт *Frame rate...*) или заменить звуковую дорожку фильма другой дорожкой, обработанной в другом редакторе (пункт *Audio — wav audio*);

- **Fast recompress** — к описанным выше возможностям, вдобавок, можно изменить видеокodeк, т.е. перекодировать фильм (пункт *Compression...*). В частности, преобразовать MPEG-2 видео в AVI-формат, уменьшить битрейт видео (с ухудшением качества, зато с уменьшением размера файла) или размер картинки (если это позволяет сделать сам видеокodeк, но из распространенных эта возможность есть только в DivX), или просто заменить какой-нибудь "экзотический" codeк (видео с фотокамеры в формате Motion JPEG, MJPG, MJPEG; видео с телефона в формате 3gp и др.) на более популярный — DivX или XviD;

- **Normal recompress** — здесь также можно изменить глубину цвета (пункт *Color depth...*), но лучше все оставить как есть, и никогда не изменять ее. Обработка видео в этом режиме идет чуть медленней, чем в *Fast*. **Внимание!** Режимы *Fast* и *Normal* (или *Full*) несовместимы друг с другом (*Normal* и *Full* — совместимы), поэтому, если фрагменты в дальнейшем планируется склеивать, все фрагменты нужно обрабатывать или в режиме *Fast*, или в *Normal/Full*;

- **Full processing mode** — режим полной обработки, дополнительно включаются фильтры (пункт *Filters...*). Это самый "медленный" режим, но он позволяет применить к видео всю мощь плагинов *VirtualDub*.

При выборе любого способа обработки аудио или видео, кроме прямопоточкового копирования, нужно

обязательно указать кодек (*Compression...*), иначе программа будет использовать кодеки по умолчанию, т.е. "без сжатия", и размер выходного видео для среднего фильма будет порядка 25 Гбайт, а аудио — около гигабайта.

Звуковую дорожку *VirtualDub* может оставить оригинальную (*Audio — Source audio...*), взять из внешнего WAV-аудиофайла (*WAV audio...*, сразу после выбора этого пункта программа предлагает указать путь к файлу), или сохранять видео без звука (*No audio...*). Из режимов обработки доступны потоковое копирование и режим полной обработки. В последнем режиме также можно использовать фильтры (*Audio — Use advanced filtering, Filters...*), **рис.60**.

Для выбора фильтра нужно нажать кнопку **Add** и выбрать нужные фильтры из списка (**рис.61**). При этом цепочка фильтров всегда должна начинаться с блока *input* и заканчиваться блоком *output*! На рисунке выбраны:

- фильтр высоких частот (*highpass*), обрезающий час-

Рис. 60

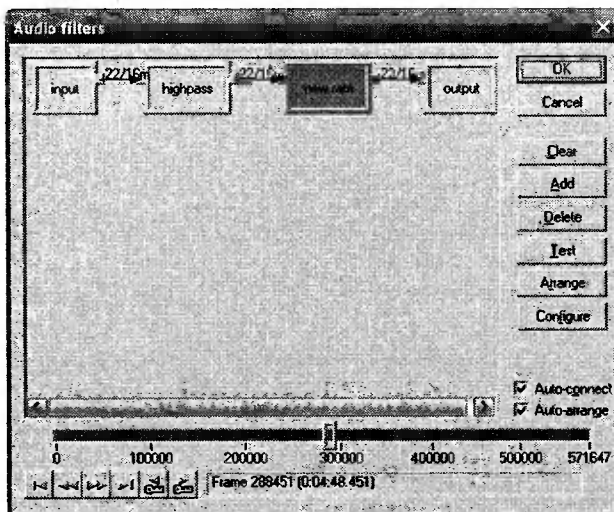
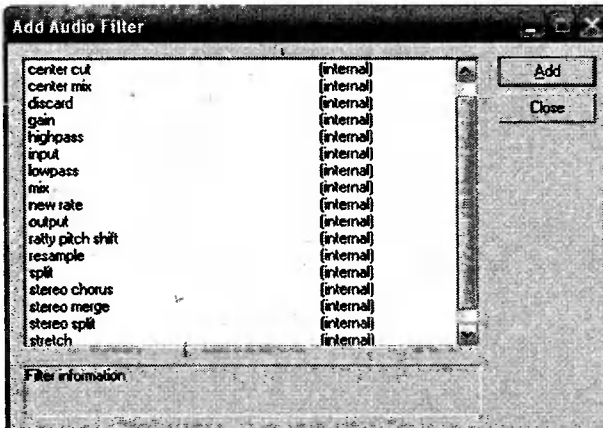


Рис. 61



тоты ниже частоты среза. Чтобы ее изменить, нужно дважды щелкнуть по значку фильтра или выбрать его и нажать кнопку **Arrange**;

- изменение битрейта (*new rate*).

Также часто используется фильтр *gain* (изменение громкости). Чтобы прослушать результат, нужно нажать кнопку **Test**. Фильтры можно добавлять в любой момент и в любом (разумном) количестве. Чтобы разорвать связь между отдельными фильтрами, нужно выделить соединяющую стрелку и нажать кнопку **Del**. Чтобы соединить их, нужно "протянуть" линию между выступами-контактами блоков. В конце настройки нужно не забыть нажать кнопку **OK**. Кроме внутренних аудио- и видеофильтров, можно использовать и внешние, небольшое количество которых можно скачать с сайта программы.

Обсудить статью и посмотреть пронумерованные ссылки можно на форуме журнала <http://www.radio-mir.com/forum/viewtopic.php?t=334>

(Продолжение следует)

Питание через параллельный порт

Для ремонта и настройки цифровых модулей, связанных с ПК, часто используется его LPT-порт. Однако возникает проблема с питанием устройств, поскольку сам порт не имеет вывода питания (+5 В). Конечно, можно взять напряжение питания непосредственно с блока питания ПК, но это создает дополнительные неудобства. Подключение к USB-порту связано с необходимостью установки серьезной "обвязки" со стороны устройства. Но можно поступить проще: *взять напряжение питания с выводов данных LPT-порта*.

В схемах с малым потреблением тока достаточно использовать напряжение высокого уровня на одном выводе данных порта. При необходимости увеличить ток потребления параллелятся (через диоды) сразу несколько выводов (рис.1). На них всех необходимо предварительно установить высокий уровень. Можно, в принципе, обойтись и без диодов, но нет гарантии, что до под-

В.МЕЛЬНИК,
г.Днепропетровск,
Украина.

Рис. 1

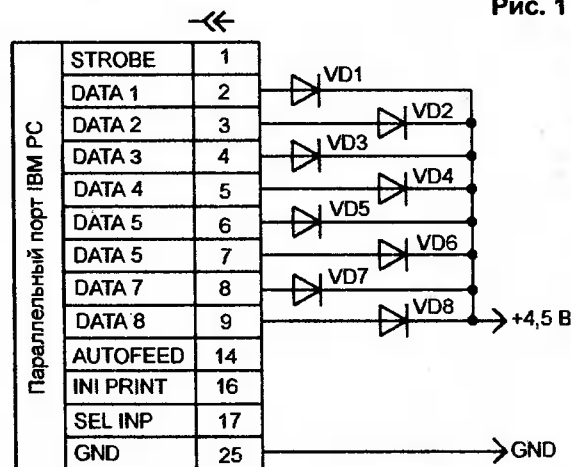
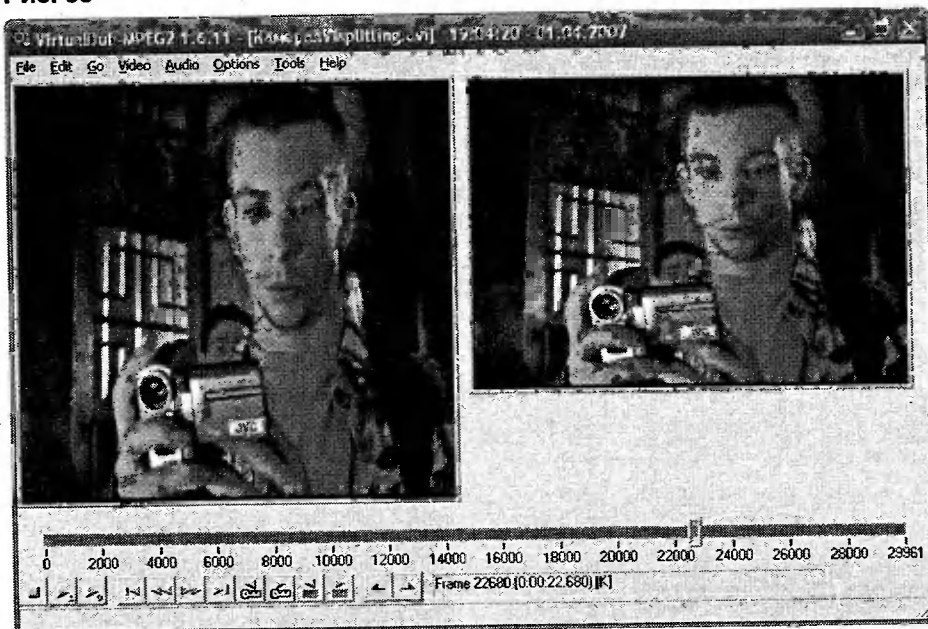


Рис. 58



ми формата WindowsMedia (WMV, ASF), поскольку Microsoft требует деньги за использование своей технологии, а автору *бесплатной* программы взять их просто неоткуда. Поэтому для обработки таких файлов их нужно вначале "перегнать" в MPEG-4 с помощью любого другого конвертора (например, TMPGEnc) с максимальным битрейтом ("сжимать" видео будем потом), а после этого загрузить AVI-файл в *VirtualDub*.

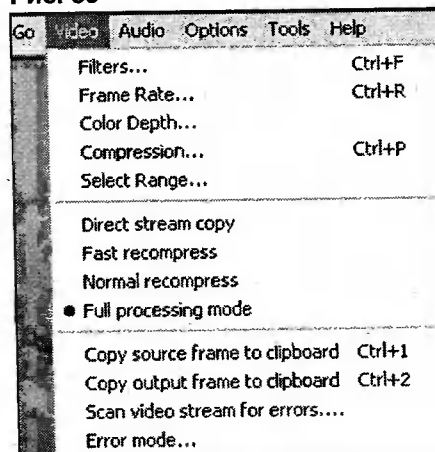
VirtualDub позволяет "склеить" несколько фрагментов видео в один фильм, но только в том случае, если *абсолютно все* параметры фрагментов (аудио- и видеокодеки, разрешение видео, битрейт и частота дискретизации аудио) полностью совпадают, т.е. все фрагменты должны быть из одного фильма или созданными одной и той же программой, с одинаковыми выходными настройками.

Как видно из рис.58, в главном окне программы расположены два окошка (входное и выходное видео соответственно). Их можно поменять местами, выбрав пункт *Options — Swap input/output panes*, или вообще расположить по вертикали, выбрав *Options — Vertical display*. К сожалению, автор программы не догадался подписать эти окошки, поэтому их очень легко

перепутать. Во входном окошке показано исходное видео, в выходном — выходное, после всех обработок с помощью фильтров. Но "квадратики", возникающие из-за слишком большой степени сжатия, здесь не показываются, и чтобы оценить *качество* видео, нужно обработать небольшой кусочек и просмотреть его в плеере или в еще одной копии *VirtualDub*. Последний вариант наиболее удобен: благодаря возможности переходов по кадрам или ключевым кадрам и отключенным фильтрам во "входном" окошке.

Как видеоредактор *VirtualDub* способен работать в четырех режимах (меню *Video*, рис.59):

Рис. 59



- **Direct stream copy** — прямое копирование фрагмента видео, без всякой обработки. Занимает столько же времени, сколько и обычное копирование файла из одной папки в другую. В этом режиме можно как вырезать ненужные фрагменты (заставку, рекламу) фильма, так и создать фильм из нескольких частей. Также можно изменить частоту кадров и "подогнать" скорость воспроизведения видео к скорости аудио (пункт *Frame rate...*) или заменить звуковую дорожку фильма другой дорожкой, обработанной в другом редакторе (пункт *Audio — wav audio*);

- **Fast recompress** — к описанным выше возможностям, вдобавок, можно изменить видеокодек, т.е. перекодировать фильм (пункт *Compression...*). В частности, преобразовать MPEG-2 видео в AVI-формат, уменьшить битрейт видео (с ухудшением качества, зато с уменьшением размера файла) или размер картинки (если это позволяет сделать *сам* видеокодек, но из распространенных эта возможность есть только в DivX), или просто заменить какой-нибудь "экзотический" кодек (видео с фотокамеры в формате Motion JPEG, MJPG, MJPEG; видео с телефона в формате 3gp и др.) на более популярный — DivX или XviD;

- **Normal recompress** — здесь также можно изменить глубину цвета (пункт *Color depth...*), но лучше все оставить как есть, и никогда не изменять ее. Обработка видео в этом режиме идет чуть медленней, чем в *Fast*. **Внимание!** Режимы *Fast* и *Normal* (или *Full*) несовместимы друг с другом (*Normal* и *Full* — совместимы), поэтому, если фрагменты в дальнейшем планируется склеивать, все фрагменты нужно обрабатывать или в режиме *Fast*, или в *Normal/Full*;

- **Full processing mode** — режим полной обработки, дополнительно включаются фильтры (пункт *Filters...*). Это самый "медленный" режим, но он позволяет применить к видео всю мощь плагинов *VirtualDub*.

При выборе любого способа обработки аудио или видео, кроме прямопоточкового копирования, нужно

обязательно указать кодек (Compression...), иначе программа будет использовать кодеки по умолчанию, т.е. "без сжатия", и размер выходного видео для среднего фильма будет порядка 25 Гбайт, а аудио — около гигабайта.

Звуковую дорожку VirtualDub может оставить оригинальную (Audio — Source audio...), взять из внешнего WAV-аудиофайла (WAV audio..., сразу после выбора этого пункта программа предлагает указать путь к файлу), или сохранять видео без звука (No audio...). Из режимов обработки доступны прямо-потокное копирование и режим полной обработки. В последнем режиме также можно использовать фильтры (Audio — Use advanced filtering, Filters...), **рис.60**.

Для выбора фильтра нужно нажать кнопку **Add...** и выбрать нужные фильтры из списка (**рис.61**). При этом цепочка фильтров всегда должна начинаться с блока **input** и заканчиваться блоком **output**!

На рисунке выбраны:

- фильтр высоких частот (highpass), обрезающий час-

Рис. 60

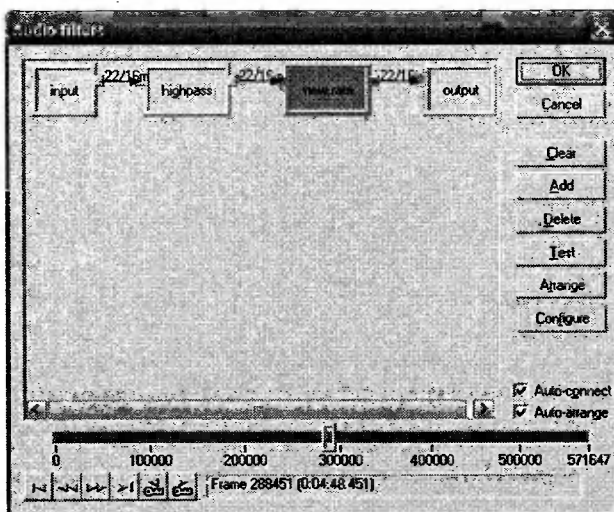
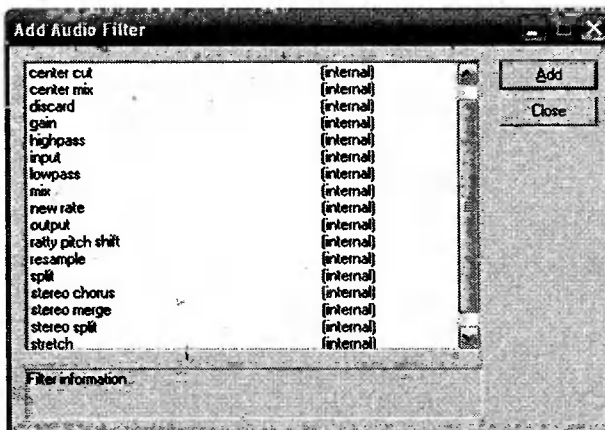


Рис. 61



тоты ниже частоты среза. Чтобы ее изменить, нужно дважды щелкнуть по значку фильтра или выбрать его и нажать кнопку **Arrange**;

- изменение битрейта (new rate).

Также часто используется фильтр **gain** (изменение громкости). Чтобы прослушать результат, нужно нажать кнопку **Test**. Фильтры можно добавлять в любой момент и в любом (разумном) количестве. Чтобы разорвать связь между отдельными фильтрами, нужно выделить соединяющую стрелку и нажать кнопку **Del**. Чтобы соединить их, нужно "протянуть" линию между выступами-контактами блоков. В конце настройки нужно не забыть нажать кнопку **OK**. Кроме внутренних аудио- и видеофильтров, можно использовать и внешние, небольшое количество которых можно скачать с сайта программы.

Обсудить статью и посмотреть пронумерованные ссылки можно на форуме журнала <http://www.radio-mir.com/forum/viewtopic.php?t=334>

(Продолжение следует)

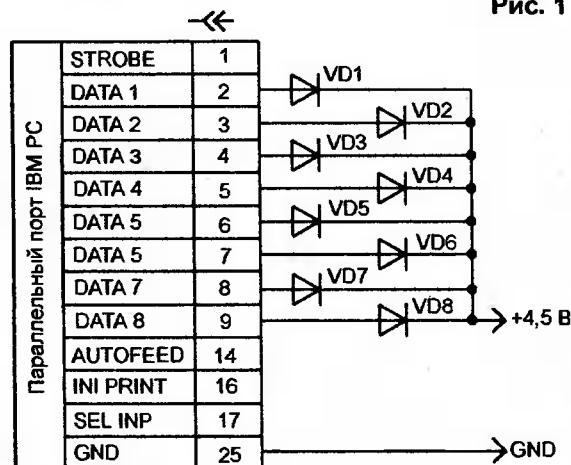
Питание через параллельный порт

Для ремонта и настройки цифровых модулей, связанных с ПК, часто используется его LPT-порт. Однако возникает проблема с питанием устройств, поскольку сам порт не имеет вывода питания (+5 В). Конечно, можно взять напряжение питания непосредственно с блока питания ПК, но это создает дополнительные неудобства. Подключение к USB-порту связано с необходимостью установки серьезной "обвязки" со стороны устройства. Но можно поступить проще: **взять напряжение питания с выводов данных LPT-порта.**

В схемах с малым потреблением тока достаточно использовать напряжение высокого уровня на одном выводе данных порта. При необходимости увеличить ток потребления параллелятся (через диоды) сразу несколько выводов (**рис.1**). На них всех необходимо предварительно установить высокий уровень. Можно, в принципе, обойтись и без диодов, но нет гарантии, что до под-

В.МЕЛЬНИК,
г.Днепропетровск,
Украина.

Рис. 1



ключения устройства на одном из выводов случайно не окажется низкий уровень, который зашунтирует другие выводы и вызовет перегрузку параллельного порта. Падение напряжения на диодах можно минимизировать, взяв диоды Шотки (падение напряжения на них — 0,2...0,3 В) или германиевые, но они сейчас достаточно дефицитны. Если применять микросхемы, рассчитанные на питание от 3...4,5 В, то они будут нормально работать от параллельного порта.

Использовать для получения стандартного напряжения 5 В распространенные преобразователи трудно: они разработаны на нагрузки побольше. Скорее всего, подойдет микросхема AME5136 (AME Inc.), которая регулирует выходной ток или выходное напряжение светодиодной подсветки дисплеев в мобильных телефонах и других портативных устройствах.

Микросхема поддержки портов ввода-вывода TL16C451 ф. Texas Instruments имеет нагрузочную способность 2 мА, а TL16C552A — 12 мА. При этом гарантиро-

вано минимальное напряжение высокого уровня 2,4 В. Из этого ясно, что источник питания из параллельного порта, конечно, "слабенький", но для простых устройств вполне приемлем, учитывая тенденции снижения энергопотребления производителями электронных компонентов. Если не привязываться к конкретной микросхеме, установленной в ПК, лучше не нагружать

Рис. 2

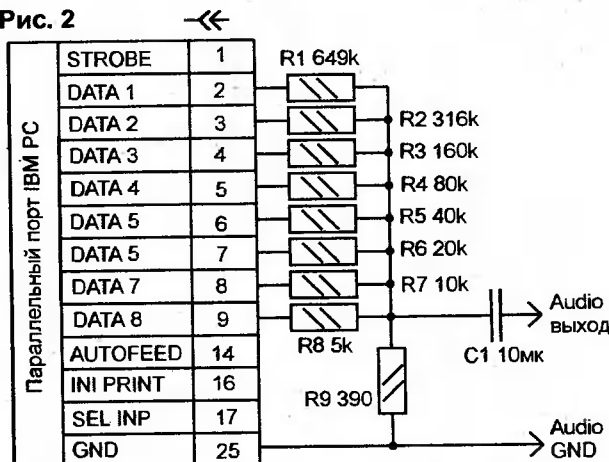


Рис. 3

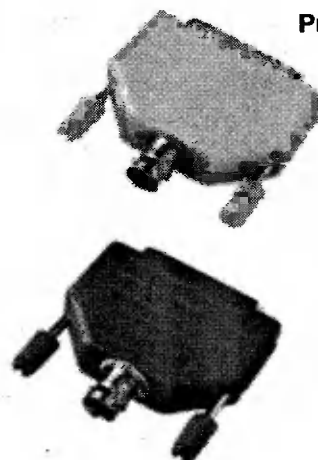
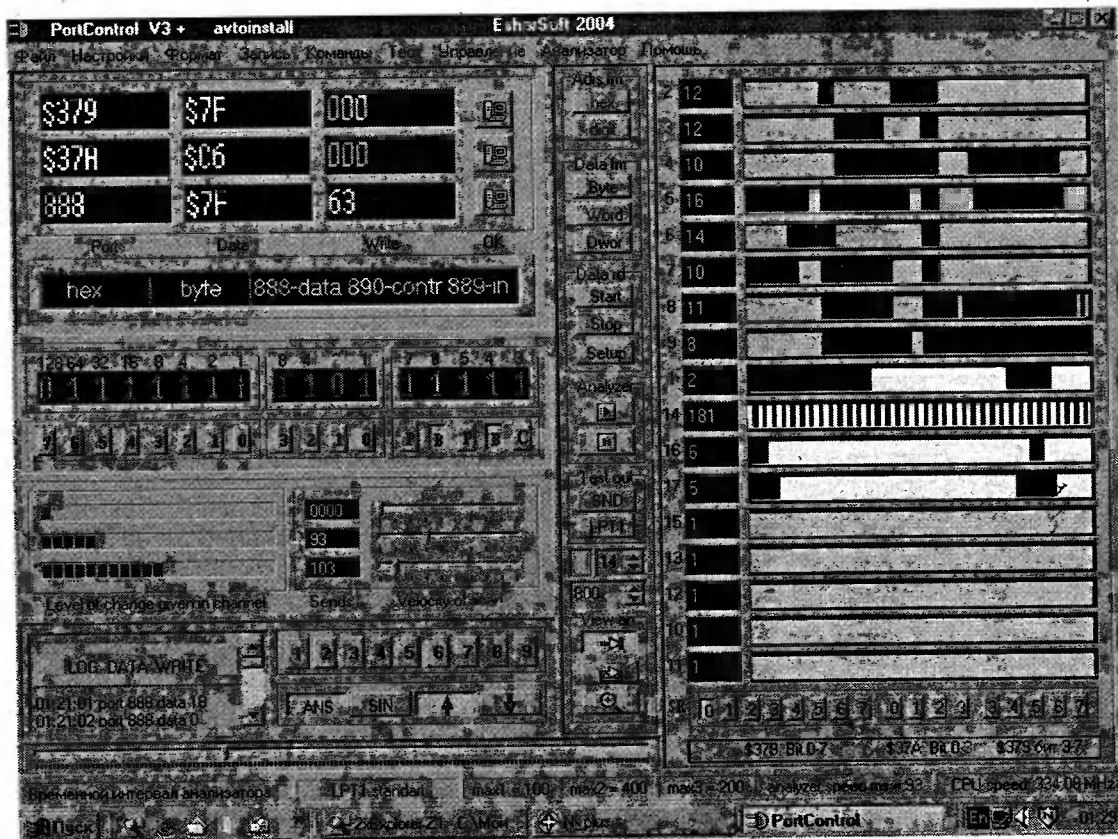


Рис. 4



выводы данных током более 1 мА. С каждого вывода управления параллельного порта можно также снимать ток до 1 мА.

В старых ПК на выходе параллельного порта обычно стоит микросхема TTL 74LS374 с нагрузочной способностью до 2,6 мА и гарантированным минимальным напряжением высокого уровня 2,4 В (типичным — 3,1 В). Если есть возмож-

ность установить в слот расширения плату ввода-вывода от старого ПК, это будет лучшим вариантом, но на ней нужно выключить остальные порты во избежание конфликтов в системе. Тогда из-за случайной ошибки монтажа в подключаемом устройстве параллельный порт может выйти из строя, но материнская плата не пострадает, а ущерб будет минимален.

Разумеется, этот вариант не подходит, когда необходимо задействовать все выводы данных параллельного порта по прямому назначению, но и здесь возможны варианты. На рис.2 показана схема вывода цифрового аудиосигнала, для которой не нужен внешний источник питания. Цифровые данные подаются на резисторы непосредственно с выводов параллельного порта.

Одноканальные АЦП ф. PICO Technology "AD10" (8 бит) и "AD12" (12 бит) подключаются непосредственно к параллельному порту ПК и не требуют внешнего источника питания. Это — идеальное в ценовом отношении исполнение для ноутбуков и настольных ПК. Оба устройства (рис.3) обеспечены программным обеспечением PicoLog (для регистрации данных) и виртуальным PicoScope.

При самостоятельном изготовлении дешевле обойдется применение микромощных 12-разрядных АЦП MAX1286, MAX1287, MAX1288 или MAX1289 [3] с напряжением питания 3...5 В и током потребления 245 мкА. Еще проще подключить цифровые температурные датчики MAX6610 (встроенный датчик), MAX6627 и MAX6628 (удаленные термотранзисторы).

В [4] можно найти программу PortControl (рис.4) для управления и анализа протокола обмена данными устройствами, использующими параллельный порт компьютера. Программа позволяет отображать состояние каждого бита и содержит анализатор логического состояния. Она может быть использована в качестве цифрового многоканального осциллографа, а также для управления внешними устройствами посредством компьютера.

Источники информации

1. <http://www.hut.fi/Misc/Electronics/Iptpower.htm>
2. В.Мельник. Использование параллельного порта. — Радиомир, 2006, №9, С.37.
3. У.Сангалли. Инновации, качество, сервис. — Новости электроники, 2007, №15, С.3.
4. <http://valery-us4leh.narod.ru/main.htm>

Интернет:// охранные системы и безопасные пароли

С.РЮМИК,
г.Чернигов.

*Мой дом — моя крепость.
(My house is my castle — английская пословица)*

Было время, когда ставить забор от соседа или вешать замок на дверях считалось невежливым. Сейчас другой уклад жизни, и, как сказал бы

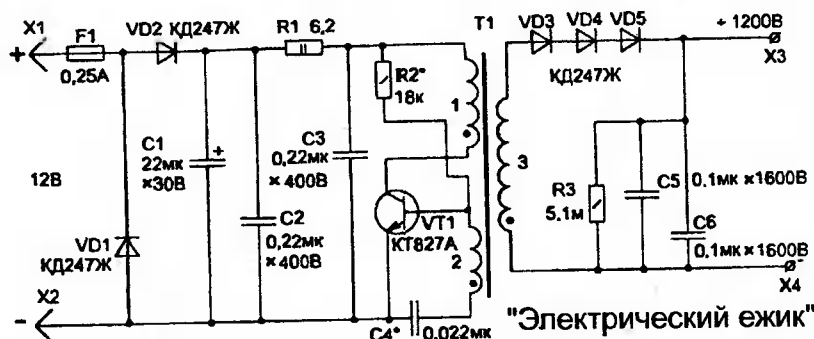
классик: "Не тот теперь Миргород, Хорол-речка не та..."

Электронные охранные устройства занимают важное место в системе

Табл. 1

Интернет-ссылки по охранной тематике	Краткое описание
http://autoelectric.ru/alarm.html	Все про системы автосигнализации
http://daily.sec.ru/	Большой портал охранных систем и пожарно-охранной сигнализации
http://lib.qrz.ru/?q=node/3029 http://lib.qrz.ru/node/6016	Схемы в on-line библиотеке, разделы "Безопасность", "Охранные устройства" (рис.1)
http://monitor.espec.ws/section11/topic32546.html	Несколько десятков ссылок на ресурсы по охране
http://n-t.ru/ http://n-t.ru/ii/os/ (1,5 МБ)	35 публикаций по охране, в том числе, главы из книги В.Лавруса "Охранные системы"
http://subscribe.ru/archive/tech.electronica/200610/29171728.html#6	16 статей со схемами противоугонных устройств
http://www.alarmshome.com/	Портал охранных систем "умного дома" (англ)
http://www.avtoklop.spb.ru/self.html	GSM-сигнализация "МикроКлоп" (рис.2)
http://www.circuit-projects.com/	Каталог схем (слово для поиска — "ALARM"), в том числе, детектор наличия дыма (рис.3)
http://www.creativelectro.spb.ru/projekts/projects.html	Проекты охраны на базе таблеток i-BUTTON (Игорь Широков), в том числе, через GSM
http://www.discovercircuits.com/PDF-FILES/dooralm2.pdf (10 КБ)	Датчик присутствия человека возле неметаллической двери (D.Johnson)
http://www.electronicsonline.com/	Каталог из 10000 схем, поиск по слову "alarm" — 163 схемы
http://www.guarda.ru/	600 (!) схем и описаний для самостоятельного изготовления охранных устройств
http://www.guarda.ru/guarda/data/contact/txt_02.php	Главы из книги И.Шелестова (конструкция оконных датчиков ДИМК, В-2 и т.д.)
http://www.mitedu.freeseerve.co.uk/Circuits/Alarm/secur.htm	19 схем зарубежных "ALARM CIRCUITS", среди них радиодатчик (рис.4)
http://www.gsm-forum.name/	Форум по устройствам мобильной GSM-охраны
http://www.tehnomagazin.com/Schematics_wiring_diagram_circuits_schema/	Раздел "Alarm Schematics", 33 зарубежных схемы по охранной тематике
http://www.zen22142.zen.co.uk/Circuits/Alarm/secur.htm	29 зарубежных схем охраны, в том числе охрана мотоцикла (рис.5)

Рис. 1



"Электрический ежик"

- стоимость сигнализации должна быть меньше стоимости охраняемого объекта, иначе придется "охранять охрану";

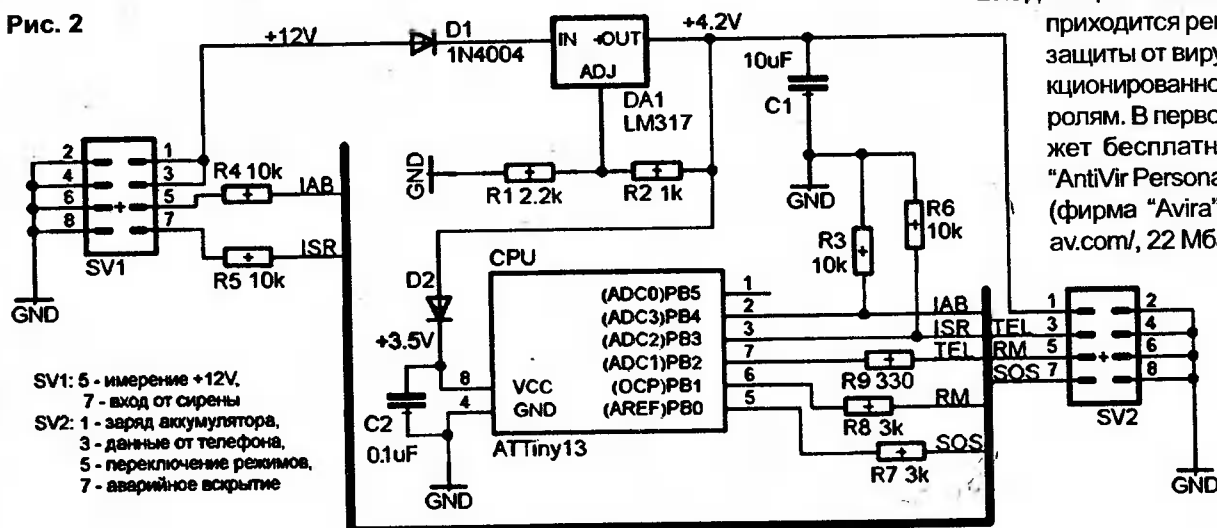
- чем проще система безопасности, тем она надежнее;

- если один человек придумал защиту, то найдется другой человек, который сумеет ее обойти (главное, иметь время и "хорошую" заинтересованность).

Владельцам компьютеров часто

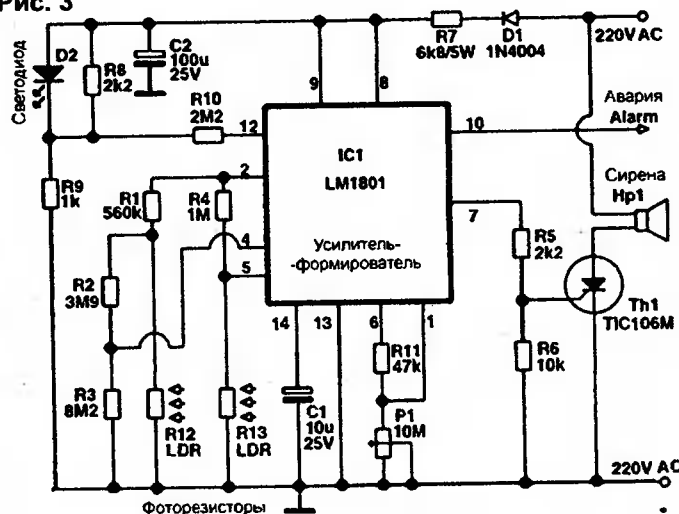
приходится решать проблему защиты от вирусов и от несанкционированного доступа к паролем. В первом случае поможет бесплатная программа "AntiVir PersonalEdition Classic" (фирма "Avira", <http://www.free-av.com/>, 22 Мбайт) и дельные

Рис. 2



SV1: 5 - измерение +12V,
7 - вход от сирены
SV2: 1 - заряд аккумулятора,
3 - данные от телефона,
5 - переключение режимов,
7 - аварийное вскрытие

Рис. 3



домашней безопасности. Замки с шифром, системы проводной, беспроводной и даже GSM-сигнализации на базе мобильного телефона — вот арсенал современных средств защиты. В табл.1 даны ссылки на Интернет-ресурсы, в которых можно найти схемы любой сложности, на любой вкус и под любой базис радиоэлементов.

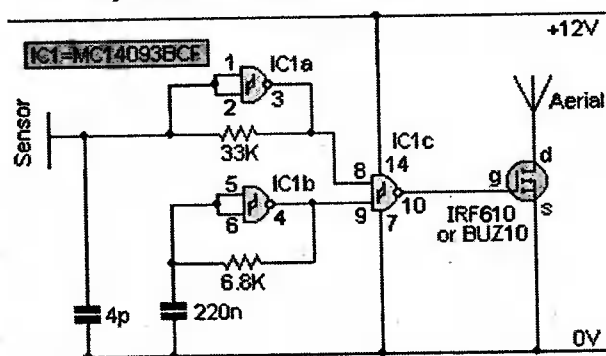
Перед повторением зарубежных конструкций, не лишним будет ознакомиться с международными условными сокращениями "SI-notation" (<http://www.zen22142.zen.co.uk/Prac/SI.htm>), чтобы правильно расшифровывать единицы измерений.

При выборе тактики и стратегии охраны надо помнить следующее:

Рис. 4

Radio Wave Alarm

by Rev. Thomas Scarborough



советы с многочисленными Интернет-ссылками на сайте http://www.gazeta.ru/techzone/2006/11/02_a_1003191.shtml?print, во втором — коллекция профессиональных "хранителей паролей" <http://megalib.com/books/1065/kg42608.html>.

Суть простая. Когда вы заводите новый почтовый ящик, регистрируе-

Рис. 5

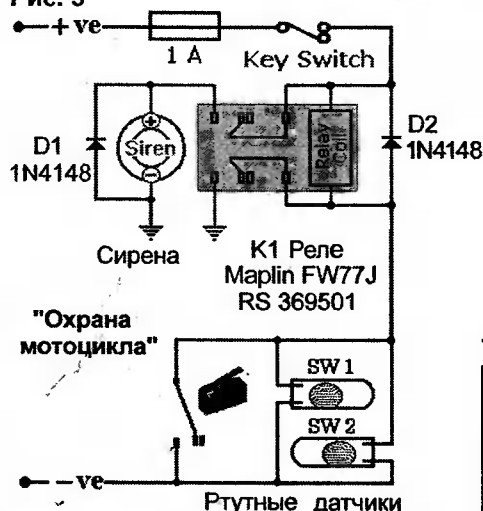
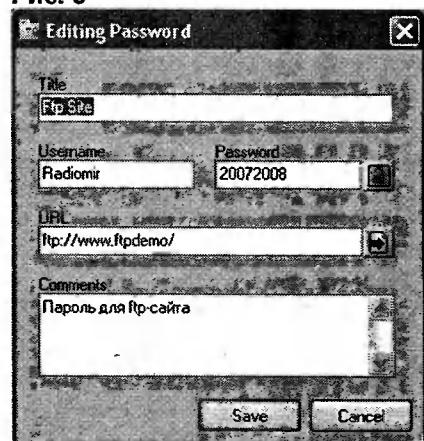


Рис. 6



тес на форуме, входите в защищенный FTP-ресурс или online-магазин, вам приходится придумывать разные пароли. Если хранить их внутри браузера, то существует вероятность "утаскивания" их программами-шпионами. Но если держать пароли на отдельной дискете, USB-флешке, удаленном сервере или на ви́нчестере

ре в зашифрованном виде, то степень защиты резко возрастает. Этим-то как раз и занимаются программы-хранители.

К сожалению, большинство профессиональных программ для работы с паролями имеют статус "shareware" с ограниченным сроком действия. В табл.2 собраны их бесплатные аналоги, во многих случаях с эквивалентными возможностями.

Табл. 2

Программы для генерации и хранения паролей	Интернет-адрес
Automated Password Generator (on-line)	http://www.hackzone.ru/tools/apg/ http://strongpasswordgenerator.com/
Internet Password Recovery Master v1.4	http://www.rlixer.com/download/iprmaster.zip (1,4 Мбайт)
Информационное дерево v2.1 (А.Симагин)	http://www.delphisources.ru/pages/programs/tree_window.html (213 Кбайт)
Advanced Password Generator v1.1F (М.Соколов)	http://www.blackman2003.narod.ru/programs/apg/ru.htm (69 Кбайт)
Хранитель паролей v2.7.6 (О.Арустамов)	http://arustamov.vx99.com/?file=PK.zip (238 Кбайт)
Oubliette v1.9.5	http://sourceforge.net/projects/oubliette/ (1,1 Мбайт)
Zander Password Generator 1.0	http://soft-download.narod.ru/zandersoft/zpg_1.0.zip (229 Кбайт)
SolFormer v1.0	http://www.sol.scn.ru/solformer/solformer.zip (89 Кбайт)
Passwords Guru	http://www.cezeo.ru/downloads/passwordsguru.exe (185 Кбайт)
Password Commander v2.9.3 (freeware для стран СНГ)	http://www.pascom.ru/download.html (4 Мбайт)
SoloGen v1.0, SoloKeep v2.1 (рис.6)	http://www.solostar.ca/ (425 Кбайт, 721 Кбайт)

Компьютерная мозаика

Нобелевская премия по физике в 2007 г. присуждена за открытие эффекта сверхмагниторезистивности (GMR), который позволил создать более чувствительные магнитные головки для жестких дисков и значительно увеличить плотность записи на HDD. Существование GMR-эффекта независимо друг от друга открыли в 1988 г. французский физик Альберт Ферт (Albert Fert) и его немецкий коллега Петер Грюнберг (Peter Grunberg). Они обнаружили, что у образцов из железа и хрома с четкой кристаллической структурой, помещенных в сильное магнитное поле, резко изменяется электрическое сопротивление. Это объясняется точным совпадением спина электронов вещества с направлением магнитного поля.

На этом эффекте и построена работа GMR-сенсора магнитной головки жесткого диска. Особое вещество со свойствами GMR внедряется в сенсор и увеличивает его чувствительность.

В конце 80-х гг. компания IBM была единственной, кто мгновенно среагировал на открытие Ферта и Грюнберга, и начала активные исследования в этой области, в том числе поиск новых материалов. К 1991 г. были изготовлены многослойные поликристаллические GMR-образцы, полученные методом напыления, и появились GMR-структуры, чувствительные к слабым магнитным полям, которые создаются магнитной поверхностью жесткого диска. В 1994 г. IBM создала первый в мире сенсор-

ный элемент HDD на основе GMR-эффекта.

Серийное производство дисков с GMR-головками началось в декабре 1997 г. Первым стал 3,5-дюймовый диск "Deskstar 16GP" с плотностью записи 2,69 Гбит/дюйм². Уже в следующем году IBM объявила о создании экспериментальной GMR-головки с плотностью записи 11,6 Гбит/дюйм². Но ее так и не пустили в массовое производство. Некоторые эксперты высказывают мнение, что это произошло из-за маркетинговых технологий, то есть слишком резкий скачок качества HDD не выгоден фирмам-производителям, пока они могут зарабатывать деньги на старом оборудовании.

Цифровое радио

(Продолжение. Начало в №8/08)

Пока терминология "не устоялась", DAB-приемники можно вполне спутать с радиоприемниками, которые позиционируются как "цифровые", но, по сути, являются аналоговыми с некоторыми дополнительными цифровыми особенностями (например, с цифровым синтезатором частоты настройки). Название "автоматический цифровой тюнер" вовсе не означает, что приемник будет принимать цифровой сигнал.

Сегодня существует несколько типов DAB-ресиверов (приемников). В первую очередь, это *автомобильные устройства*, которые, помимо AM- и FM-диапазонов, поддерживают и цифровое радио. Некоторые изготовители предлагают DAB-тюнеры, которые совместимы с автомагнитолами, выпущенными несколько лет назад, другие выпускают DAB-устройства, требующие полной замены аудиосистемы автомобиля. Основные компании, выпускающие автомобильные DAB-ресиверы: Alpine, Blaupunkt, Clarion, Goodmans, Grundig и др.

На втором месте находятся DAB-приемники, предназначенные для использования в составе домашнего персонального компьютера. При установке такого ресивера в ПК появляется возможность слушать цифровые радиотрансляции на компьютере без каких-либо дополнительных сетевых или Интернет-подключений. Можно записывать музыку из эфира в mp3-формате прямо на жесткий диск. Подобные устройства выпускают: Modular Technology, Mtech, PersTel, Terratek.

Далее следуют домашние стационарные *DAB Hi-Fi тюнеры*, которые выпускаются в двух вариантах: встраиваемые в уже существующую дома аудиосистему и отдельные устройства. На рынке есть варианты, которые поддерживают только DAB, но можно найти и комбинированные аппараты (DAB/FM/AM). Первый по-

добный тюнер был выпущен в сентябре 1998 г. компанией Arcam. Лидирующими производителями подобной техники сегодня являются: Acoustic Solutions, Arcam, ARION, BUSH, Cambridge Audio и пр.

И последний вид DAB-приемников — *портативные переносные*, которые мы берем с собой в дорогу или слушаем по пути на работу. Коммер-

ческие портативные DAB-устройства появились совсем недавно, но уже доступны на рынке. Основной проблемой массового производства подобных приемников являлось их достаточно большое энергопотребление, которое сейчас удалось снизить до уровня обычного CD-плеера. Работы над дальнейшим снижением энергопотребления ведутся постоянно. Лидирующими компаниями в этой области являются: ARION, BUSH, Grundig, Maycom.

Судя по количеству компаний, предлагающих различные DAB-устройства (рис.6), можно уверенно сказать: будущее у цифрового радиовещания есть, рынок развивается, а у пользователей постепенно растет интерес к новой концепции радио.

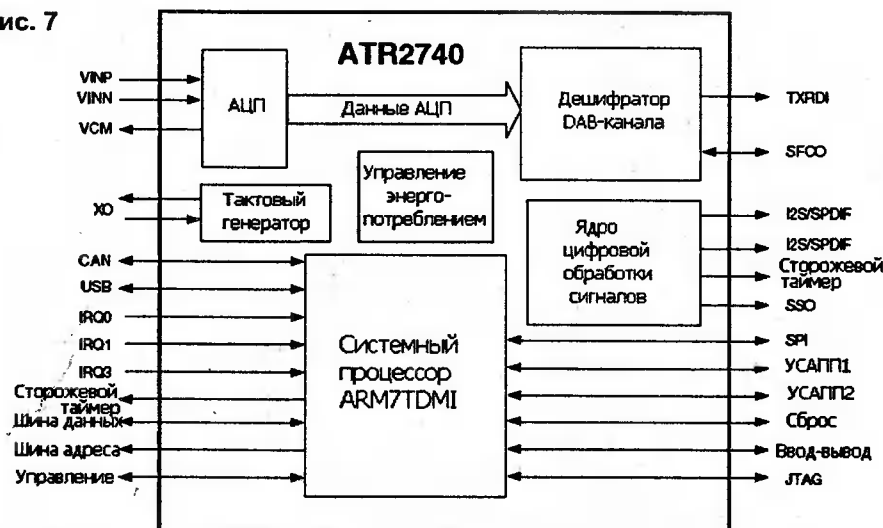
Ожились и производители микросхем, начав выпуск специализированных чипов для DAB-аппаратуры. В качестве примера можно привести ATR2740 компании Atmel — полностью интегрированный блок обработки, который охватывает все задачи DAB-радиовещания (демодуляцию и дешифрацию сигналов OFDM, дешифрацию данных, временную и частотную синхронизацию). Структура ATR2740 приведена на рис.7. ИМС выпускается по КМОП-технологии высокой плотности в корпусах LQFP128 и BGA121.

Устройство состоит из высокопроизводительного 32-разрядного RISC-ядра ARM7TDMI, дополнительного ядра цифрового сигнального процессора TeakDSPCore, встроенной памяти, аналого-цифрового преобразователя, а также блока дешифратора DAB-канала. Поддерживается большое число интерфейсов, в том числе, USB, SPI, RDI и YCAПП. За счет высокой степени интеграции количество внешних компонентов минимально. Для выполнения всех функций в качестве внешней "навески" требуется только простой кварцевый резонатор и дополнительная флэш-память емкостью 16 Мбайт.

Рис. 6



Рис. 7



Особенности ATR2740:

- малое напряжение питания (3,3 и 1,8 В);
- программируемая (8...16 разрядов) длина данных;
- формат цифровой обработки — 16 разрядов с фиксированной запятой;
- дешифрация сигналов на скорости до 1,8 Мбит/с;
- цифровая автоматическая регулировка усиления (APU) с широким диапазоном;
- высокоскоростной (10^7 преобразований/с) конвейеризированный АЦП;
- поддержка широкого диапазона ПЧ — от 2,048 до 50 МГц;
- поддержка воспроизведения MP3;
- программируемый сторожевой таймер.

Подводя итог, можно сказать, что технология DAB привносит новое в радиовещание. Различные дополнительные сервисы и интерактивные услуги преобразовывают сам формат вещания. Среди подобных услуг можно отметить:

- радиовещание как таковое (первичный сервис);
- дополнительную информацию (прогноз погоды, обстановка на дорогах, программа передач);
- электронный программный гид (EPG);
- слайдшоу, синхронизированные с аудиотрансляцией;
- Java-приложения.

Digital Radio Mondiale

Рассмотренное цифровое радиовещание, внедряемое в рамках проекта **"Eureka-147"**, рассчитано на УКВ-диапазон. Но у низких частот есть один большой козырь: "дальнобойность". Радиоволны с частотами ниже 30 МГц могут "заглядывать" далеко за горизонт, а громкая и чистая музыка на УКВ "добивает" по прямому лучу только до горизонта (например, расстояние от верхушки 100-метровой мачты радиопередатчика до горизонта — 35 км).

В сентябре 1996 г. в Париже состоялась конференция на тему: "Как возродить радиовещание на низкочастотных диапазонах?" На ней инженеры доказали, что передача с амплитудной модуляцией (AM), как технология, безнадежно устарела. А раз так, пора вообще отказаться от модуляции радиоволн по амплитуде и перейти на другой стандарт вещания. И поскольку его внедрение потребует замены приемников у миллиардов слушателей, ограничиваться полумерами нельзя: новый стандарт должен учесть новейшие достижения высоких технологий. Проще говоря, радио на частотах ниже 30 МГц должно стать полностью цифровым. Поэтому на конференции основали общественную организацию (международный некоммерческий консорциум) под названием **"Digital Radio Mondiale"** (DRM).

Задачей DRM-консорциума было создание для диапазона 0,03...30 МГц

надежного метода передачи цифровой информации, способного стать единым мировым стандартом радиовещания, нацеленным на самую широкую аудиторию. Этот стандарт должен быть открытым и доступным для изучения всеми желающими, а качество передаваемого звука DRM должно выдерживать конкуренцию с FM-станциями.

4 апреля 1997 г. в Лас-Вегасе состоялось первое собрание DRM. Сорок делегаций из разных стран сформулировали общие требования к будущему стандарту и утвердили структуру организации. Далее аналогичные встречи проходили регулярно. В итоге, DRM-консорциум успешно решил все поставленные перед ним задачи. Первые испытания системы состоялись в августе 1999 г., когда британская Merlin Communications провела серию тестов на средних волнах (передачи велись из г.Саффолка). Через два месяца эта же компания провела тесты на коротких волнах, а в 2000 г. началась проверка прохождения сигналов в планетарном масштабе.

Результаты тестов оказались настолько обнадеживающими, что Международный союз электросвязи (ITU) одобрил DRM в качестве цифрового радиовещательного стандарта и рекомендовал его в качестве замены AM-радио на всех диапазонах ниже 30 МГц. В 2001 г. European Telecommunications Standards Institute включил DRM в каталог европейских стандартов, а 30 января 2003 г. DRM получил от International Electrotechnical Committee код IEC 62272-1 и право называться мировым стандартом. Основные технические характеристики DRM приведены в табл.2.

Сигнал DRM, в отличие от DAB, можно передавать с помощью традиционных аналоговых передатчиков, в которых меняется только модулятор. Совместимость с существующими передатчиками обеспечена использованием в DRM тех же частот и стандартной полосой канала (не более 10 кГц). Для перспективного развития DRM-вещания формат предусматривает так

Табл. 2

Параметр	Значение
Диапазоны частот, используемые для радиовещания DRM, МГц	Ниже 30
Ширина полосы частот, занимаемых радиосигналами DRM, кГц	4,5; 5; 9; 10; 18; 20
Скорости передачи звуковых сигналов, Кбит/с	2...72
Способ модуляции передаваемых радиосигналов	OFDM
Методы кодирования звуковых (речевых) сигналов	MPEG-4 (AAC, CELP, HVXC)
Режимы передачи звуковых сигналов	Стерео, моно
Возможность совместной передачи в одном радиоканале сигналов аналогового радиовещания и DRM-сигналов	Имеется

же возможность использования полосы, вдвое уже (4,5...5 кГц) или вдвое шире (18...20 кГц) стандартной.

В качестве метода модуляции в DRM применяется COFDM. Так как формат разрабатывался относительно недавно, в нем заложены возможности использования как более ранних, так и последних, наиболее эффективных систем компрессии, в том числе, и MPEG-4 AAC, признанного оптимальным на сегодняшний день для низкоскоростного кодирования.

Физика распространения радиоволн в нижних диапазонах делает их проходимость очень зависимой от времени суток, погодных условий и особенно от состояния ионосферы. DRM не является исключением, но передача цифрового сигнала позволяет в значительной мере обойти эти сложности. В первую очередь, за счет оптимального подбора параметров транспортировки сигнала: ширины полосы, модуляции, длительности защитного интервала и глубины помехоустойчивого кодирования.

Переход на "цифру" облегчает также саму процедуру подбора оптимальных параметров. Если за качеством аналоговой трансляции приходилось следить специально обученным экспертам, определявшим причины некачественного приема, то с переходом на DRM этот процесс может быть практически полностью автоматизирован. За время опытного вещания было разработано программное обеспечение (ПО), позволяющее круглосуточно собирать и анализировать информацию о количестве и характере ошибок в заданные

интервалы времени. Для полноты анализа информация собирается из нескольких точек. В сетях DRM предполагается использовать многочастотное вещание, которое позволит приемнику с функцией поиска автоматически настраиваться на волну с оптимальным сигналом.

У передатчика нет обратной связи с приемником, и неясно, вся ли информация дошла без ошибок, поэтому в передаваемый DRM-сигнал вводятся избыточные данные. Упрощенно можно считать, что каждый бит пересылается не одним импульсом, а двумя или тремя на разных частотах. Это позволяет приемнику даже при повреждении части сигнала вычислять всю исходную посылку, анализируя уцелевшие данные (предварительная коррекция ошибок — Forward Error Correction, FEC), как делается в системах цифровой связи. В дополнение к предварительной коррекции производится передача данных (выборки сигнала) не "подряд", а с перемежением. В DRM перемежение применяется на нескольких этапах и обеспечивает эффективную маскировку кратковременных потерь данных, если они все же происходят. По свидетельствам экспертов, человеческая речь остается разборчивой даже при потере двух третей аудиопакетов. Радиостанции сами могут в широких пределах регулировать параметры как перемежения, так и предварительной коррекции, выбирая оптимальные значения.

Именно в работе со слабыми сигналами разница между "аналогом" и "цифрой" чувствуется наиболее

сильно. При ослаблении аналогового сигнала его разборчивость уменьшается плавно, как голос удаляющегося человека. Из-за этого удается услышать отдельные слова даже от сверхслабых АМ-станций. В цифровой передаче всегда есть некий минимум сигнала, ниже которого прием становится невозможен, и в динамике наступает мертвая тишина, хотя объективно сигнал еще не нулевой. На сайте DRM.org можно найти заверения, что "живучесть" нового радио лучше старого АМ.

Что произойдет, если сигналы двух разных DRM-станций окажутся на одной частоте? Если разница между уровнями сигналов достаточно велика, приемник декодирует и воспроизведет сильный сигнал, игнорируя слабый. Если же уровни сигналов примерно одинаковы, они будут взаимно подавлять друг друга, и приемник не сможет декодировать ни один. В этом DRM-радио принципиально отличается от АМ-вещания, поскольку передача разных АМ-станций можно слышать на одной частоте одновременно.

Если же сигнал DRM-станции окажется на одной частоте с АМ-станцией, то ее сигнал будет вносить дополнительные искажения в DRM-передачу, но при достаточной коррекции ошибок слушатель помех не заметит. В то же время, на АМ будут слышны некие "атмосферные шумы". Они могут полностью заглушить АМ-передачу, но могут быть и вполне терпимыми. При этом качество DRM-сигнала также может оставаться вполне хорошим. В такой ситуации на одной волне могут параллельно вестись и АМ-, и DRM-трансляция, лишь незначительно мешая друг другу. Подобный режим вещания, называемый *Simulcast*, может быть удобен для станций, желающих начать DRM-передачи; но опасаящихся потерять АМ-аудиторию. В настоящее время проводятся исследования точных параметров трансляции с оптимальным микшированием двух стандартов.

(Продолжение следует)

“ТЕРМЕНВОКС”

Г.МИНЧЕВ.

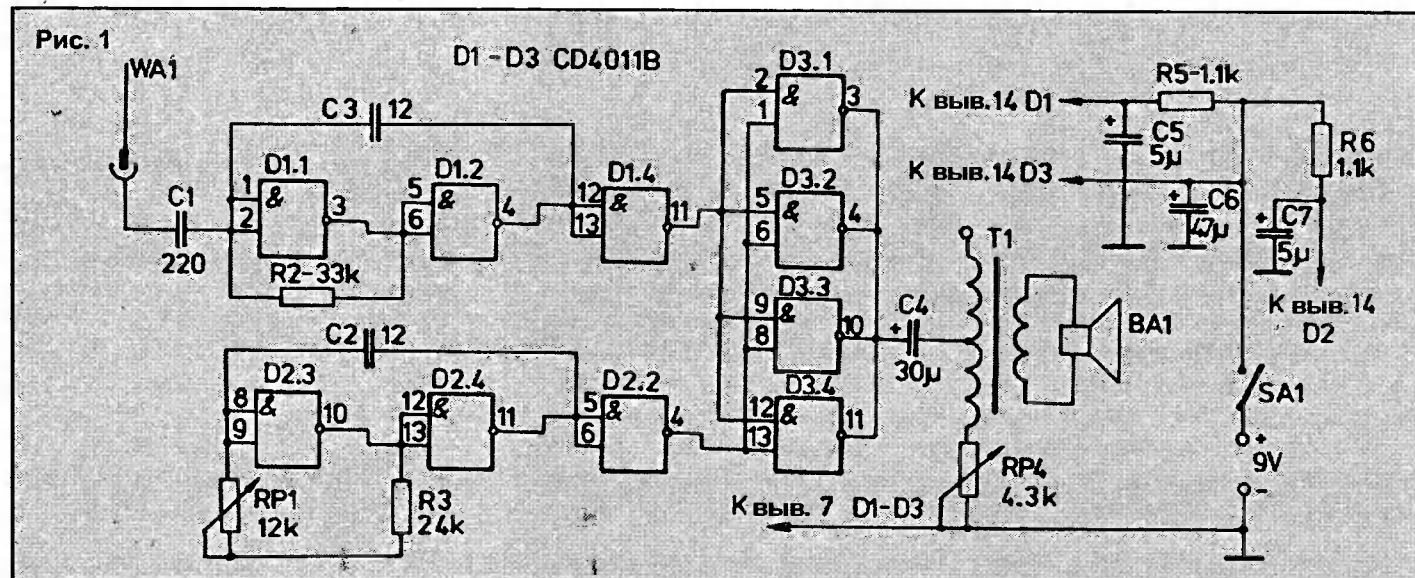
“Терменвокс” — это первый электронный музыкальный инструмент, разработанный в 1921 г. Санкт-Петербургским физиком Львом Терменом и названный по имени своего изобретателя. Необычен он тем, что у него нет клавиш или струн. Исполнение мелодии осуществляется путем приближения (удаления) одной или обеих рук к антенне.

фером D2.2. Частота генератора может изменяться в небольших пределах с помощью потенциометра RP1. В интегральных схемах D1 и D2 использовано по три логических элемента (всего — четыре). Входы неиспользованных логических элементов соединены с общим проводом.

С выходов этих двух генераторов сигналы поступают на смеситель,

но дополнительно регулировать чувствительность прибора путем изменения ее длины.

Терменвокс питается от источника постоянного тока напряжением 9 В. Потребляемый ток не превышает 10 мА, поэтому можно использовать одну батарею типа 6F22. Для предотвращения взаимного влияния двух генераторов каждый из них подключен к питанию через RC-фильтр (R5-C5 и R6-C7). Выходной трансформатор и



Устройство, схема которого приведена на рис.1, представляет собой упрощенный вариант терменвокса и реализовано на трех интегральных микросхемах. На элементах D1.1 и D1.2 построен генератор (мульти-вibrator) переменной частоты, элемент D1.4 выполняет роль буфера. Частота мультивибратора зависит от сопротивления резистора R2, емкости конденсатора C3 и емкости между антенной WA1 и общим проводником устройства, которая образуется при поднесении руки исполнителя к антенне. Для получения максимальной чувствительности генератора к емкости антенны-руки частота мультивибратора выбрана сравнительно высокой (несколько сотен кГц).

Второй генератор фиксированной частоты, идентичный первому, построен на элементах D2.3, D2.4 с бу-

реализованный на микросхеме D3. Если на одних входах элементов D3.1...D3.4 сигналы имеют частоту f_1 , а на других — f_2 , то на выходе смесителя получаются сигналы частотой $f_1 \pm f_2$. Элементы включены параллельно для увеличения нагрузочной способности смесителя. При этом амплитуда полученного сигнала достаточна для раскачки подключенного к выходу смесителя выходного трансформатора T1.

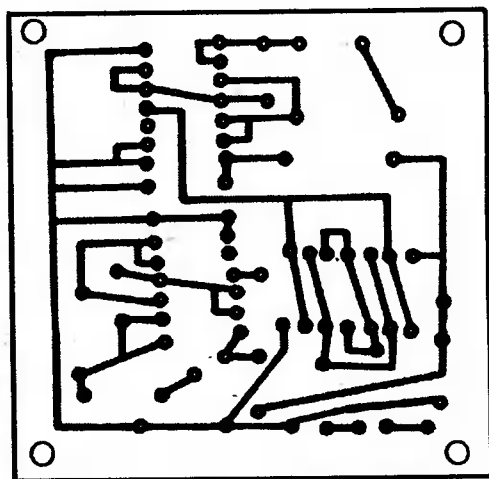
Трансформатор нагружен на динамическую головку BA1. Громкость звука можно плавно регулировать с помощью потенциометра RP4. В качестве датчика применяется телескопическая антенна от портативного транзисторного радиоприемника, но можно использовать и кусок металлической трубки $\varnothing 4...6$ мм длиной 350...500 мм. При использовании телескопической антенны мож-

громкоговоритель берется от портативного транзисторного радиоприемника. Устройство монтируется на печатную плату, чертеж которой показан на рис.2, а расположение элементов — на рис.3.

Собранный прибор помещается в корпус размерами 160x90x40 мм, на лицевую сторону которого выведены гнездо для антенны, оси двух потенциометров, громкоговоритель BA1 и выключатель питания. Указанные размеры корпуса являются ориентировочными и зависят, главным образом, от размеров громкоговорителя. Интегральную схему CD4011B можно заменить на K176ЛА7, K561ЛА7, CM14011P, HEF4011.

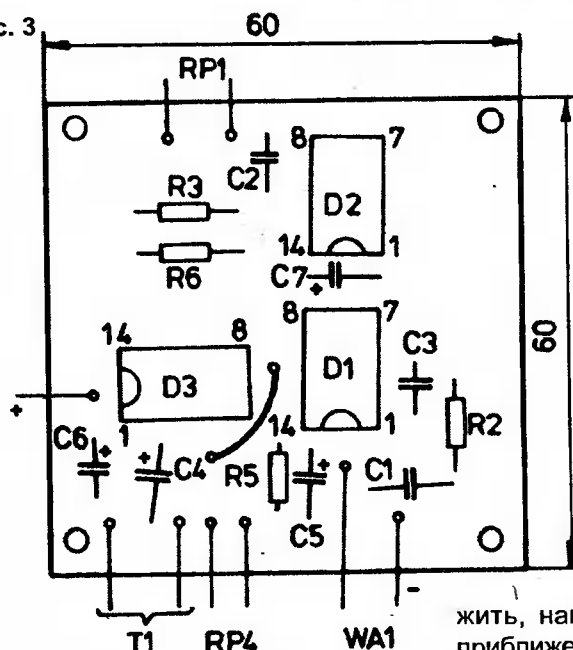
Настройка терменвокса производится следующим образом. С помощью потенциометра RP1 устанавливается режим “нулевых биений”, т.е. частоты двух генераторов вы-

Рис. 2



равниваются так, чтобы звук в громкоговорителе не был слышен. При приближении руки к антенне должен появляться звук. Точная настройка чувствительности производится потенциометром RP1: плавным поворотом его оси влево или вправо находится оптимальное положение,

Рис. 3



при котором звук появляется на максимальном расстоянии от руки до антенны. Большей чувствительности можно достичь, если одна рука исполнителя касается общего проводника (массы) устройства.

При приближении руки к антенне терменвокс происходит плавное понижение звуковой частоты (удаление руки вызывает повышение частоты звука). Если пошевелить пальцами возле антенны, возникает звук, напоминающий смех. После некоторой тренировки можно научиться исполнять несложные мелодии.

Описанный прибор представляет интерес не только в области музыки. Без больших изменений он может служить, например, сигнализатором приближения в темноте к опасным предметам, в качестве предохранительного устройства и т.п.

Радио, телевизия, электроника
№3/01.

Перевод В. Стасюка

Свет включает звук

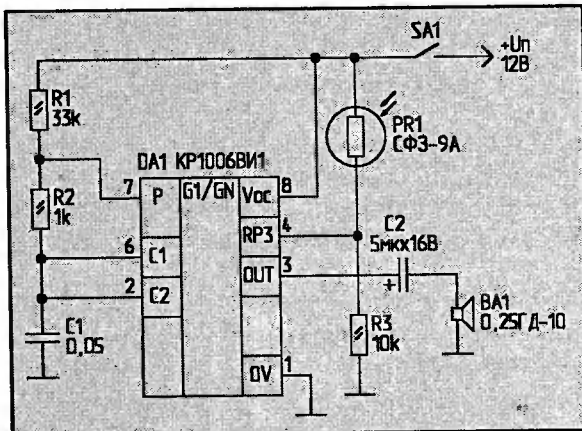
Предлагаемое устройство реагирует на свет. Его удобно использовать в качестве простейшего "охранника" в подвале без окон или где-нибудь в подсобном помещении (сарай). Если в таком помещении зажигается свет, будь то фонарик, свеча или даже спичка, устройство реагирует и включает звуковой сигнализатор, который, надеюсь, отпугнет нарушителя. Кроме этого, вариантов использования

такой схемы может быть много.

При освещении рабочей поверхности фоторезистора PR1 его сопротивление уменьшается до десятков и единиц килоом (в зависимости от силы света), ток в его цепи многократно увеличивается, и микросхема DA1 превращается в генератор импульсов звуковой частоты. Импульсы прямоугольной формы частотой около 800 Гц (звук получается резкий и громкий) поступают через разделительный конденсатор C2 на динамическую головку BA1. Частота и длительность импульсов регулируются подбором номиналов C1 и R1. Для принудительного отключения устройства (при посещении контролируемого помещения) служит переключатель SA1, который располагается где-нибудь скрытно возле двери. Вместо фоторезистора СФ3-9А можно

применить приборы с аналогичными характеристиками, например, ФР-117, ФР764, ФР765, ФР75-А, СФ3-2, СФ3-4, ФСК-1. Для увеличения чувствительности узла рекомендую включить параллельно группу фоторезисторов (2-3). Конденсатор C2 не пропускает постоянную составляющую напряжения на динамическую головку. Динамическая головка — любая, с сопротивлением катушки не менее 8 Ом. Постоянные резисторы — МЛТ-0,25, конденсатор C1 — КМ6.

Устройство стабильно работает в диапазоне питающего напряжения 5...15 В. При увеличении напряжения питания громкость звука возрастает. Источник питания должен быть стабилизированным. Ток потребления в режиме ожидания (контроля помещения) не превышает 0,5 мА, что позволяет применять в качестве источника питания даже батареи или маломощные аккумуляторы (Д0,26-Д). В режиме "Тревога" при излучении звука ток потребления возрастает до 30...40 мА.



Тренировочный приемник для спортивной пеленгации

В.БЕСЕДИН, UA9LAQ,
г.Тюмень.

(Окончание. Начало в №№7-8/08)

Защитный кожух для МА (рис.5) лучше всего изготовить из толстой (толщина стенок — не менее 5 мм, а внешний диаметр равен толщине корпуса приемника — 30 — 35 мм) полиэтиленовой трубки, чтобы избежать деформации и поломки ферритового стержня при механическом воздействии. Заварив внешние концы двух отрезков трубки “заплаткой” из идентичного материала, с длиной, достаточной для сокрытия концов ферритового стержня, выходящих за пределы корпуса приемника, привариваем к каждой трубке по основанию из того же материала. В основании просверливаем крепежные отверстия и приворачиваем колпаки (а их — два) к корпусу приемника, где по месту просверлены отверстия и изнутри установлены (припаяны) гайки.

термопистолетов (сырьем может служить и внутренняя изоляция коаксиального кабеля). Форму для заливки изготавливают из металла с большой удельной теплоемкостью (например, меди или ее сплавов) или просто из металла с большой толщиной стенок. Нагрев следует производить на “закрытом” огне до полного превращения твердого полиэтилена в жидкость. Чтобы снизить трудозатраты на выбор места под корпус и ферритовый стержень (которого кожух в рабочем положении не должен касаться), можно изготовить и вторую часть литейной формы, которая должна четко фиксироваться относительно первой и по форме и размерам представлять собой зеркальное объемное отражение желаемой внутренней выборки половины кожуха. В любительских

лениую трудность, поэтому перед литьем нужно экспериментально подобрать материал для смазки формы. Материал должен не смешиваться с полиэтиленом, не гореть при нагревании и не ухудшать форму отливки. Готовые половинки (а они должны быть строго симметричными, иначе не сойдутся), подгоняются под корпус и между собой без зазоров, контактирующие поверхности смазываются клеем, на “рожки” МА одеваются кольца из ПВХ (или полиэтиленовой) трубки шириной до 30 мм или просто заматываются ПВХ-изоляцией.

Для повышения устойчивости работы ТПСР на плате со стороны деталей установлены экраны. На экраны сверху наложена крышка из белой жести (рис.6), припаянная к экранам по периметру точками че-

Рис. 5

Отверстия для крепления

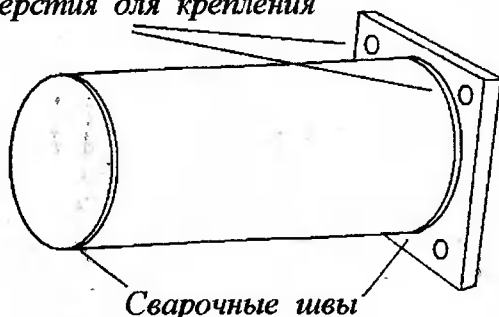
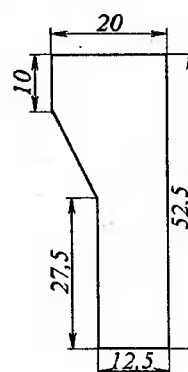


Рис. 6



Кроме того, при креплении МА на изоляторах (вне корпуса приемника, к его торцевой стенке) защитный кожух для нее можно отлить из двух половин (по оси ферритового стержня), охватывающих корпус приемника вместе с антенной, из материала, имеющегося в продаже в виде стержней “клея” для

условиях лучше, проследив за полным расплавлением полиэтилена в нагреваемой половине, накрыть ее нагретой второй выпуклой частью, соблюдая фиксацию ее положения (соединить пуансон с матрицей) и оставить до остывания. Выемка штампованного изделия может представлять опреде-

рез 10 — 15 мм. Экраны можно не устанавливать (кроме одного, отделяющего МА), если применяются контура ПЧ с экранами, и при настройке приемника не возникает проблем (например, самовозбуждения). При этом крышка окажется ненужной, т.к. экранировку успешно обеспечивает металлизиро-

ванный корпус приемника. В любом случае, настройку ТПСР удобнее производить при отсутствии экранов, кроме отделяющего МА (который является обязательным), и, по мере необходимости, устанавливать все остальные.

Для повышения жесткости конструкции между платой ТПСР и батарейным отсеком в корпус приемника впаяна перегородка. С учетом установки в батарейный отсек четырех гальванических элементов типа АА (316) с контактной арматурой, длина корпуса ТПСР не превысит 140 — 150 мм, ширина (без учета МА) — 65 — 70 мм, толщина — 30 — 35 мм. Плата ТПСР устанавливается в свой отсек корпуса на стойках или фиксируется по периметру отсека корпуса приемника каплями припоя (пайкой).

Собранный без ошибок и из исправных деталей приемник необходимо настроить. Для этого, включив ГСС и установив в режиме без модуляции частоту, равную ПЧ (например, 465 кГц или другую — 455 или 500 кГц — на которую используются ФОС ZF1 и резонатор ZQ1), подают сигнал через соединительный кабель, подключенный параллельно резистору R5 в цепи затвора полевого транзистора VT2 телеграфного гетеродина (рис.1), временно замкнув катушку L10 проволоочной перемычкой. Расположив рядом с катушкой L9 резонансный волномер и настроив его на частоту 465 кГц, вращением сердечника катушки добиваются максимальных показаний на шкале волномера. Осторожно увеличивают и/или уменьшают выходное напряжение ГСС и меняют в небольших пределах частоту настройки, проверяя отсутствие ошибок в настройке. Отключив ГСС, проверяют возникновение генерации в ТГ. Если она отсутствует, то либо неисправен (малоактивен) резонатор ZQ1, либо его частота отличается от ча-

стоты настройки контура L9-C12. В этом случае, вращая сердечник катушки L9, необходимо получить генерацию в ТГ и добиться максимального напряжения на контуре L9-C12. Момент возникновения генерации и максимального напряжения при резонансе, кроме волномера, можно зафиксировать подключенным к стоку VT2 ВЧ вольтметром с высоким входным импедансом, или подключенным параллельно резистору R4 вольтметром постоянного тока, или просто поднося к катушке L9 провод от чувствительного индикатора напряженности поля. Можно даже использовать авометр, включенный на один из самых чувствительных пределов измерения переменного напряжения. В этом случае можно настраивать генератор, положив плату с ним на стекло измерительной стрелочной головки авометра (так автор настраивал спиральные антенны маломощных носимых радиостанций).

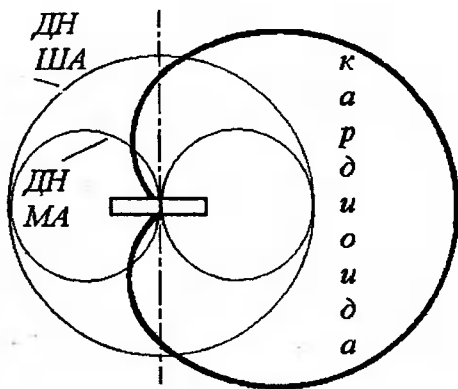
Затем к выходу ГСС подключают бескаркасную катушку связи (3 — 5 витков обмоточного провода Ø0,6 — 1,0 мм, намотанных на оправке Ø8 — 10 мм), одевают эту катушку на каркас катушки L8 или располагают вблизи нее. Движок резистора R6 устанавливают в среднее положение. Изменяя частоту ГСС, в головных телефонах BF1 слушают биения сигнала ГСС с сигналом ТГ, высоту тона которых устанавливают индивидуально в пределах 600 — 1000 Гц.

Далее выход ГСС соединяют с выводом 2 ИМС DA1 через конденсатор емкостью 0,01 — 0,1 мкФ, параллельно телефонам включают милливольтметр переменного тока и, поддерживая выходное напряжение ГСС минимальным для регистрации максимума выходного сигнала (для нейтрализации действия встроенной в ИМС АРУ), настраивают в резонанс выходной контур УПЧ L8-C11.

Одев подключенную к кабелю ГСС катушку связи на стержень МА и увеличив выходное напряжение ГСС, аналогично настраивают контур L5-C6, но предварительно с помощью ГСС нужно найти границы полосы пропускания фильтра основной селекции ZF1. Желаемая высота тона биений при этом, возможно, изменится. Установив частоту ГСС в середине полосы пропускания ZF1, вращением сердечника катушки L10 (предварительно убрав с нее установленную перемычку), восстанавливают желаемую высоту тона биений. Дело в том, что частота дешевых резонаторов часто не совпадает с указанной на его корпусе, и, возможно, потребуется подбор резонаторов по частоте.

Еще раз настраивают контур L8-C11 (корректируют под среднюю частоту полосы пропускания ФОС), по максимуму напряжения ЗЧ на выходе приемника настраивают контур L5-C6, включенный на выходе смесителя (катушка связи, подключенная к выходу ГСС, по-прежнему остается на стержне МА приемника), но теперь на шкале ГСС устанавливают частоту 3575 кГц. Вращая ротор КПЕ С10, пытаются принять сигнал ГСС. Затем, изменяя частоту ГСС, в крайних положениях ротора КПЕ определяют диапазон перестройки приемника, который должен быть в пределах 3500 — 3650 кГц с запасом по 10 — 15 кГц на краях. Если необходимо, вращением сердечника катушки гетеродина L7 смещают диапазон приемника по частоте, а подбором емкости конденсатора С9 регулируют его ширину (компенсируя при этом расстройку по частоте вращением сердечника катушки L7). Частота гетеродина должна изменяться (с запасом) от $3500 - 465 = 3035$ кГц до $3650 - 465 = 3185$ кГц (при комбинации $F_{пч} = F_{сигн} - F_{гет}$) и от $3500 + 465 = 3965$ кГц до

Рис. 7



$3650 + 465 = 4115$ кГц (при комбинации $F_{лч} = F_{гет} - F_{сигн}$). В ТПСР применена первая комбинация, т.к. в этом случае выше стабильность частоты гетеродина. Учитывая, что в настоящее время доступны фильтры и резонаторы на целый ряд частот в полосе частот 400 — 500 кГц, можно выбрать соответствующие им частоты гетеродина.

Подключив вместо конденсатора С1 градуированный КПЕ, настраиваем контур L1-С1 на частоту 3575 кГц по максимальным показаниям милливольтметра на выходе ТПСР. Затем, двигая витки катушки L2 по стержню относительно катушки L1 и компенсируя расстройку контура L1-С1 с помощью КПЕ, также добиваемся максимальных показаний прибора на выходе приемника. Заменяем С1 на постоянный конденсатор (его можно составить из постоянного и подстроечного конденсаторов). Закрепив катушки L1 и L2 на стержне магнитной антенны каплями воска, выдвигаем телескопическую штыревую антенну (ША) на всю длину (400 — 700 мм). ГСС с катушкой на выходе (можно применить вместо нее квадратную рамку со стороной 30 см с вертикальной поляризацией) или мало-мощный передатчик ("маячок") располагают на значительном

расстоянии от ТПСР и корректируют положение катушки L3 относительно L1 по максимуму сигнала со штыревой антенны при нажатой кнопке S1. При этом корпус приемника должен быть установлен вертикально. Вращая ТПСР вокруг вертикальной оси, оценивают получившуюся комбинированную диаграмму направленности (ДН). Если она не соответствует кардиоидной (рис. 7), то следует поменять местами выводы катушки L3. Кроме того, сигналы с антенн должны быть равны по амплитуде. При недостаточном уровне сигнала от ША, ее следует снабдить удлиняющей катушкой, включенной последовательно с ША и настроенной совместно с ней в резонанс. Для точного баланса амплитуд, возможно, придется включить в цепь штыревой антенны подстроечный резистор, с движком которого через разделительный конденсатор сигнал подается на затвор транзистора УВЧ.

Итак, настройка пеленгационного устройства — дело далеко не простое, и от того, насколько тщательно она будет выполнена, зависит точность пеленгации передатчиков и, в конечном счете, удовлетворение от занятия таким увлекательным видом радиоспорта, каким является спортивная ра-

диопеленгация. Операции по настройке антенного блока лучше всего производить по реальным сигналам вертикальной поляризации, поступающим от специального "маячка" или тренировочных передатчиков.

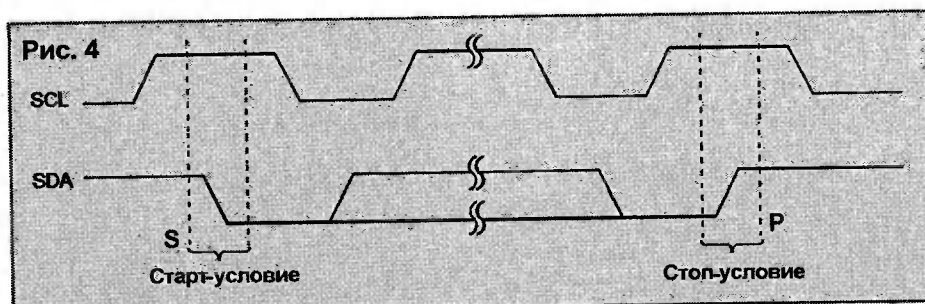
Если будут затруднения с получением "кардиоиды", необходимо либо поменять местами выводы катушки L3, либо ввести удлиняющую катушку, включив ее последовательно со штыревой антенной и настроить в резонанс с ней на частоте 3575 кГц.

Тем радиолюбителям, которые к настройке изготовленной конструкции относятся очень тщательно, можно посоветовать еще раз "пройтись" по всем контурам, принимая сигнал от ГСС или "маячка" на расстоянии и с вертикальной поляризацией на частоте 3575 кГц. Для выравнивания чувствительности в пределах диапазона рабочих частот параллельно катушке L1 ТПСР можно включить резистор сопротивлением примерно несколько сотен килоом. Другим решением является подключение к катушке L1 одной из секций КПЕ С10 и сопряжение входного и гетеродинного контуров. В этом случае чувствительность приемника получится выше, чем при шунтировании резистором. Напоминаю, что все настройки нужно производить при минимальных уровнях входного сигнала, иначе, из-за действия неотключаемой АРУ, настройка будет нечеткой.

Вопросы теории пеленгации, тактики поиска передатчиков подробно рассмотрены, например, в [1, 2].

Литература

1. В.Вартанесян. Спортивная радиопеленгация. — М.: ДОСААФ, 1980.
10. А.Гречихин. Спортивная радиопеленгация в вопросах и ответах. — М.: ДОСААФ, 1985.

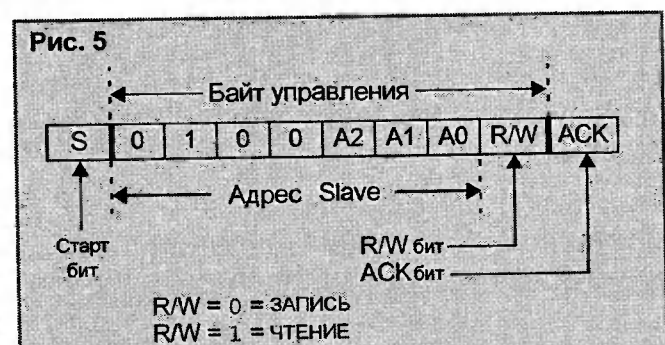


вия S и заканчивается стоповым условием P, которые показаны на рис.4. Для подтверждения приема данных используется девятый бит квитирования, имеющий название ACK.

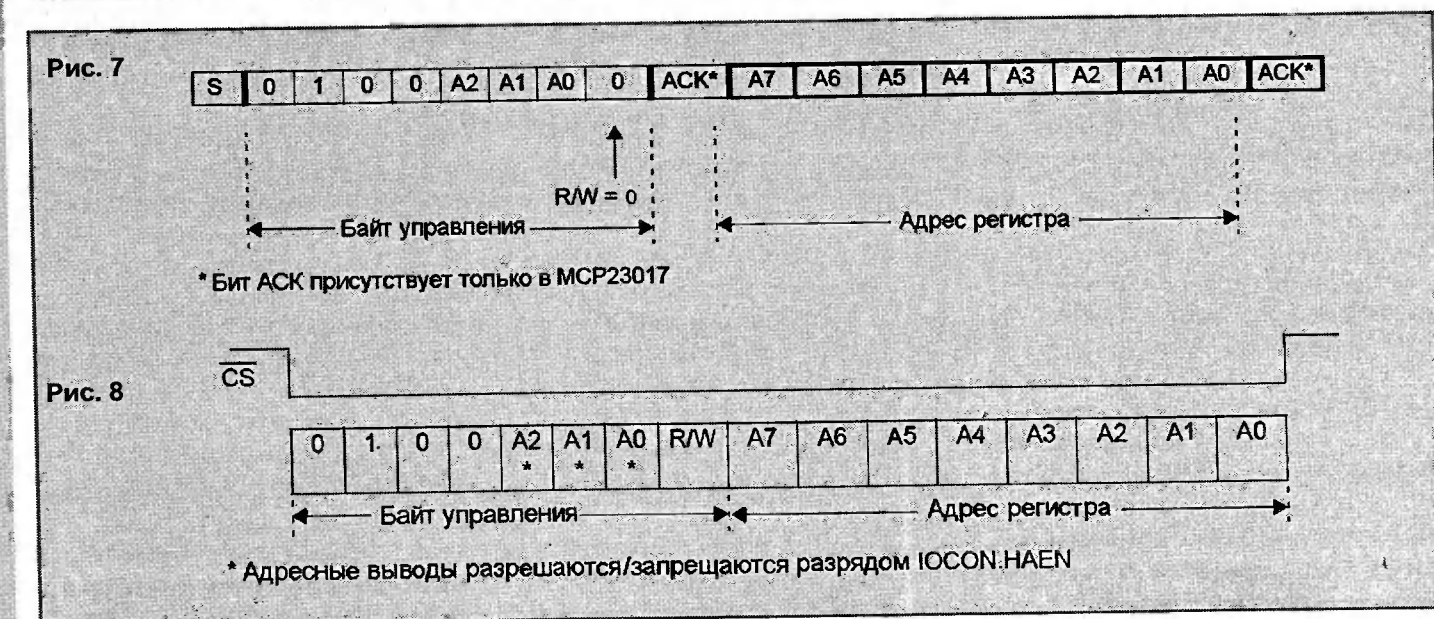
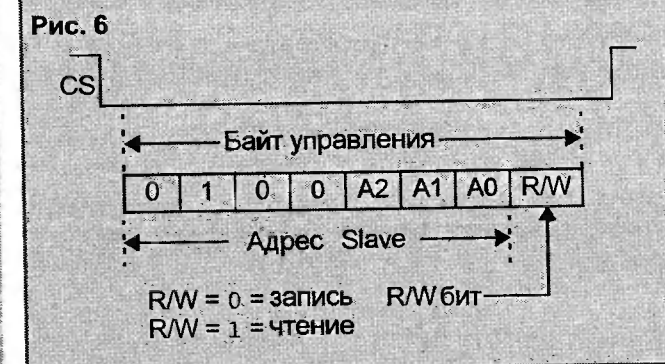
Микросхема MCP23S17 с интерфейсом SPI поддерживает байтовый обмен данными и имеет вход выбора кристалла CS, низкий уровень на котором разрешает обращение к ней. Формат управляющего байта данных для интерфейса I²C представлен на рис.5, а для интерфейса SPI — на рис.6. Как видно из рисунков, адреса микросхем состоят из двух частей:

- неизменной части 0100, представляющей собой старшую часть двоичного адреса;
- переменной младшей части адреса, определяемой состояниями разрядов A2, A1 и A0.

При совпадении значений этих разрядов адреса и сигналов, установленных на адресных выводах микросхемы, последняя будет откликаться. Адресация внутренних регистров микросхем производится с помощью адреса, передаваемого по интерфейсу во втором байте. Формат первого и второго байта для интерфейсов I²C и SPI представлен на рис.7 и 8 соответственно;



Микросхема MCP23017 с интерфейсом I²C поддерживает 7-разрядную адресацию. Восьмой разряд данных в управляющем байте определяет режим обращения к микросхеме. Он имеет обозначение R/W и инициирует режим чтения (R) или записи (W) при установке, соответственно, соответствующим образом, уровня логической "1" или "0" в этом разряде. Передача данных на шине всегда начинается со стартового усло-



(Окончание следует)

Интерфейс USB



(Продолжение. Начало в №8/08)

Все подключенные по интерфейсу USB устройства подчинены *корневой хабу*. Этот блок является программно-аппаратной частью компьютера. На физическом уровне *корневой хаб* представляет собой чип, образующий своеобразный мост между шинами PCI и собственно USB. В современных компьютерах он интегрирован в материнскую плату. В отличие от традиционных шин расширения (ISA/EISA, PCI, PC Card), где программа взаимодействует с устройствами при помощи обращений по физическим адресам ячеек памяти, портов ввода-вывода, прерываниям и каналам DMA, взаимодействие с устройствами USB выполняется только через программный интерфейс. Этот интерфейс, обеспечивающий независимость обращений к устройствам, предоставляется системным ПО контроллера USB.

Каждому устройству при подключении назначается уникальный адрес, по которому *хост* обращается к нему при опросе состояния и передаче данных. Ведущая роль, опять же, отведена *хосту*, само устройство начать передачу данных не может.

Хаб следит за сигналами, генерируемыми устройствами. Неисправное устройство может не вовремя "замолчать" (потерять активность) или, наоборот, "бормотать" что-то "невыразительное". Эти ситуации отслеживает ближайший *хаб* и запрещает восходящие передачи от такого устройства. Благодаря бдительности *хабов* неисправное устройство не сможет заблокировать всю шину.

Каждый из нисходящих (downstream) портов может быть разрешен или запрещен, а также сконфигурирован на высокую (полную) или ограниченную скорость обмена.

Передача данных по USB

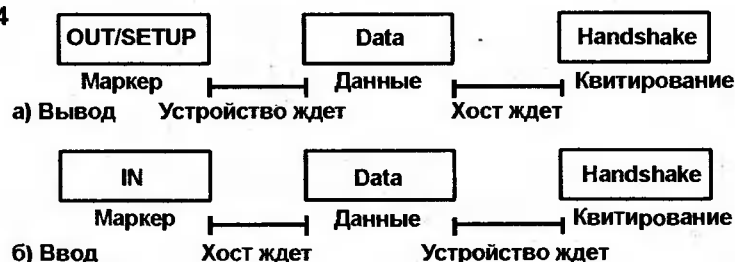
Передача данных по шине осуществляется сериями пакетов (рис.4) по несколько байт в каждом. Размер пакета определяется каждым устрой-

ством, но его предельный размер ограничен. Для низкоскоростных устройств максимальный размер пакета равен 8 байт. Данный 8-байтный пакет вместе с начальным и конечным полем должны быть приняты в буфер устройства за одну USB-передачу.

тимальное число зависит от длины поля данных.

Каждый кадр начинается с посылки маркера SOF (Start Of Frame), который является синхронизирующим сигналом для всех устройств, включая *хабы*. В конце каждого кадра выделяется ин-

Рис. 4

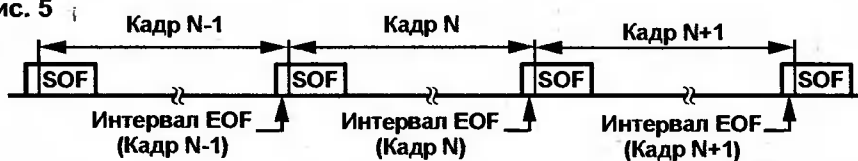


Каждая транзакция (элементарный акт передачи информации) состоит из трех этапов:

- *хост* формирует и посылает *пакет-маркер*, в котором задается адресат и тип транзакции (всего 4 типа);
- устройство, являющееся источником данных (например, flash-накопитель), *передает информацию*, скомпонованную в *пакеты*;
- принимающее устройство (в данном случае *хост*) посылает обратно *пакет-подтверждение* (handshake) о получении (квитирование).

Интервал времени EOF (End Of Frame), на время которого *хабы* запрещают передачу по направлению к *хосту*. В режиме HS *пакеты* SOF передаются в начале каждого микрокадра (с периодом 1250,0625 мкс). *Хост* планирует загрузку кадров так, чтобы в них всегда находилось место для транзакций управления и прерываний. Свободное время кадров может заполняться передачами массивов данных (bulk data transfers). Для обнаружения ошибок передачи каждый пакет имеет контрольные поля CRC-кодов, по-

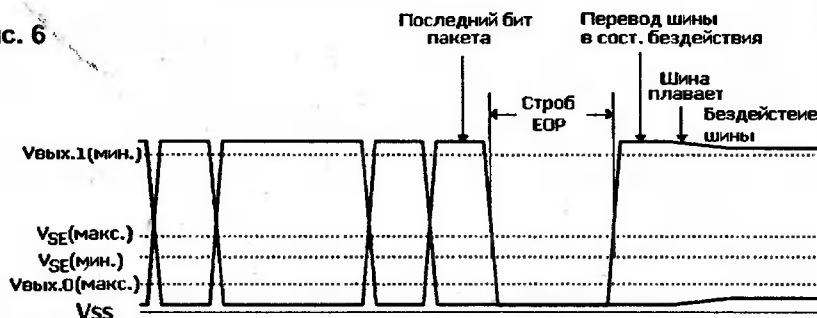
Рис. 5



Хост организует транзакции в *кадры* (фреймы — frames), следующие регулярно с периодом 1 мс (рис.5). В высокоскоростном режиме кадр состоит из 8 микрокадров (microframe) длительностью по 125 мкс. В каждом (микро)кадре может быть выполнено несколько транзакций, их допус-

зволяющие обнаруживать все одиночные и двойные битовые ошибки. Аппаратные средства обнаруживают ошибки передачи, а контроллер автоматически производит трехкратную попытку передачи. Если повторы безуспешны, сообщение об ошибке передается клиентскому ПО.

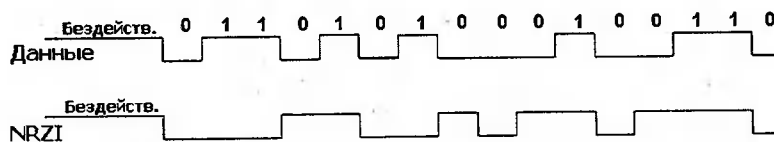
Рис. 6



Уведомление об окончании передачи данных выполняется с помощью передачи сигнала "Конец пакета" (EOP). EOP (рис.6) передается непродолжительное время (минимум два периода сигнала данных) путем установки низких уровней на обеих линиях данных — D+ и D-.

Сигналы по линиям USB передаются в коде NRZI. В нем каждый "0" представляется путем изменения текущего уровня сигнала, а каждая "1" — путем удержания текущего уровня (рис.7). На уровне битового заполнения это означает, что каждый бит "0" вставляется в поток логических данных после 6 непрерывных логических "1".

Рис. 7



В интерфейсе USB используются, в соответствии с этапами транзакции, следующие разновидности пакетов:

- **пакет-признак** (*token packet*) описывает тип и направление передачи данных, адрес устройства и порядковый номер конечной точки (КТ — адресуемая часть USB-устройства). Пакеты-признаки бывают нескольких типов (*IN, OUT, SOF, SETUP*);

- **пакет с данными** (*data packet*) содержит передаваемые данные;

- **пакет согласования** (*handshake packet*) предназначен для сообщения о результатах пересылки данных (типы *ACK, NAK, STALL*).

Пересылаемая информация в интерфейсе USB подразделяется на четыре базовых типа:

- **управляющие посылки** (*control transfers*) используются для конфигурирования устройств во время их подключения и для управления ими в процессе работы. Протокол обеспечивает гарантированную доставку данных;

- **передачи массивов данных** (*bulk data transfers*) — это передачи без каких-либо обязательств по задержке доставки и скорости передачи. Передачи массивов могут использовать всю пропускную способность

шины, свободную от передач других типов. Приоритет этих передач — самый низкий, они могут приостанавливаться при большой загрузке шины, но доставка — гарантированная (при случайной ошибке выполняется повтор). Передачи массивов подходят для обмена данными с принтерами, сканерами, устройствами хранения и т.п.;

- **прерывания** (*interrupt*) — короткие передачи, которые имеют спонтанный характер и должны обслуживаться не медленнее, чем того требует устройство. Предел времени обслуживания устанавливается в диапазоне 10...255 мс для низкой и 1...255 мс для полной скорости (на

высокой скорости можно заказать и 125 мкс). При случайных ошибках обмена выполняется повтор. Прерывания используются, например, при вводе символов с клавиатуры или для передачи сообщения о перемещении мышки;

- **изохронные передачи** (*isochronous transfers*) — непрерывные передачи в реальном времени, занимающие предварительно согласованную часть пропускной способности шины с гарантированным временем задержки доставки. Позволяют на полной скорости организовать один канал с полосой 1,023 Мбайт/с (или два по 0,5 Мбайт/с), заняв 70% доступной полосы (остаток можно заполнить менее емкими каналами). В случае обнаружения ошибки изохронные данные не повторяются (недействительные пакеты игнорируются). Полоса пропускания шины делится между всеми установленными каналами. Выделенная полоса закрепляется за каналом, и если установление нового канала требует такой полосы, которая не вписывается в уже существующее распределение, запрос на выделение канала отвергается.

Изохронные передачи нужны для потоковых устройств: видеокамер,

цифровых аудиоустройств (колонок USB, микрофонов), устройств воспроизведения и записи аудио- и видеоданных (на CD- и DVD-дисках). Изохронная передача данных связана с синхронизацией устройств, объединяемых в единую систему.

Возьмем пример, когда к компьютеру подключен микрофон USB (источник данных) и колонки USB (приемник данных), и эти аудиоустройства связаны между собой через программный микшер (клиентское ПО). Каждый из этих компонентов имеет собственные "понятия" о времени и синхронизации: у микрофона может быть частота выборок 8 кГц и разрядность данных 1 байт (поток — 64 Кбит/с), у стереоколонок — 44,1 кГц и разрядность 2x2 байта (176,4 Кбит/с), а у микшера — частота выборок 32 кГц. Микшер в этой системе является связующим звеном, и его источник синхронизации будем считать главным (*master clock*). Программный микшер обрабатывает данные пакетами, сеансы обработки выполняются регулярно, с определенным периодом обслуживания (скажем, 20 мс, т.е. с частотой 50 Гц). В микшере должны быть модули согласования частот выборок, которые объединяют несколько выборок в одну, если входная частота выше выходной, или "сочиняют" (интерполируют) новые промежуточные выборки, если входная частота ниже.

Когда *хост* готов **принимать** данные от *функции*, он в фазе **передачи пакета-признака** посылает *функции* *IN*-пакет. В ответ на это *функция* в фазе **передачи данных** передает *хосту* пакет с данными или, если она не может этого сделать, передает *NAK*- или *STALL*-пакет. *NAK*-пакет сообщает о временной неготовности *функции* передавать данные, а *STALL*-пакет сообщает о необходимости вмешательства *хоста*. Если *хост* успешно получил данные, то он в фазе **согласования** посылает *функции* *ACK*-пакет. В противном случае транзакция завершается.

Когда *хост* готов **передавать** данные, он посылает *функции* *OUT*-пакет, сопровождаемый пакетом с данными. Если *функция* успешно полу-

чила данные, она отправляет хосту ACK-пакет, в противном случае отправляется NAK- или STALL-пакет.

Управляющие пересылки содержат не менее двух стадий: *Setup-стадию* и *статусную стадию*. Между ними может располагаться *стадия передачи данных*. *Setup-стадия* используется для выполнения *SETUP-транзакции*, в процессе которой пересылается информация в управляющую КТ функции. *SETUP-транзакция* содержит *SETUP-пакет*, пакет с данными и пакет согласования. Если пакет с данными получен функцией успешно, то она отправляет хосту ACK-пакет. В противном случае транзакция завершается.

В *стадии передачи данных* управляющие пересылки содержат одну или несколько *IN-* или *OUT-транзакций*, принцип передачи которых такой же, как и в потоковых пересылках. Все транзакции в стадии передачи данных должны производиться в одном направлении.

В *статусной стадии* производится последняя транзакция, которая использует те же принципы, что и в потоковых пересылках. Направление этой транзакции противоположно тому, которое использовалось в стадии передачи данных. Статусная стадия служит для сообщения о результате выполнения *SETUP-стадии* и *стадии передачи данных*. Статусная информация всегда передается от функции к хосту. При управляющей записи (*Control Write Transfer*) статусная информация передается в фазе передачи данных статусной стадии транзакции. При управляющем чтении (*Control Read Transfer*) статусная информация возвращается в фазе согласования статусной стадии транзакции, после того как хост отправит пакет данных нулевой длины в предыдущей фазе передачи данных.

Пересылки с прерыванием могут содержать *IN-* или *OUT-пересылки*. При получении *IN-пакета* функция может вернуть пакет с данными, *NAK-пакет* или *STALL-пакет*. Если у функции нет информации, для которой требуется прерывание, то в фазе передачи данных она возвращает *NAK-пакет*. Если работа КТ с прерыванием приостановлена, то функция

возвращает *STALL-пакет*. При необходимости прерывания функция возвращает необходимую информацию в фазе передачи данных. Если хост успешно получил данные, то он посылает ACK-пакет. В противном случае согласующий пакет хостом не посылается.

Изохронные транзакции содержат фазу передачи признака и фазу передачи данных, но не имеют фазы согласования. Хост отправляет *IN-* или *OUT-признак*, после чего в фазе передачи данных КТ (для *IN-признака*) или хост (для *OUT-признака*) пересылает данные. Изохронные транзакции не поддерживают фазу согласования и повторные послыки данных в случае возникновения ошибок.

Синхронизация устройств USB

В USB по способу синхронизации *конечных точек* (источников или получателей данных) с системой различают *асинхронный*, *синхронный* и *адаптивный* классы устройств (точнее, *конечных точек*), каждому из которых соответствует свой тип канала USB.

Асинхронные устройства не могут согласовывать свои частоты выборки с метками EOF или иными частотами системы USB. Частота передачи данных у них — фиксированная или программируемая. Число байт данных, принимаемых за каждый (микро)кадр USB, не является постоянным. Источник данных неявно сообщает свою скорость передачи числом выборок, генерируемых им за один (микро)кадр (клиентское ПО будет обрабатывать столько данных, сколько реально поступило). Приемник данных должен обеспечивать обратную связь для адаптивного драйвера клиентского ПО, чтобы согласовать темп выдачи потока. Примерами асинхронных устройств-источников может быть CD-плеер с синхронизацией от кварцевого генератора или приемник спутникового телевидения. Пример приемника — дешевые колонки, работающие от внутреннего источника синхронизации.

Синхронные устройства имеют внутренний генератор, синхронизируемый с метками EOF (системная

частота — 1 кГц). На высокой частоте более точную синхронизацию обеспечивает связь с микрокадрами. Источники и приемники за каждый (микро)кадр генерируют (потребляют) одинаковое количество байт данных, которое устанавливается на этапе программирования каналов. Примером синхронного источника может быть цифровой микрофон с частотой выборки, синтезируемой по SOF.

Адаптивные устройства могут подстраивать свою внутреннюю частоту под требуемый поток данных (конечно, в определенных границах). Адаптивный источник позволяет менять скорость под управлением приемника, обеспечивающего обратную связь. Для адаптивного приемника информацию о частоте задает входной поток данных. Он определяет мгновенное значение частоты по количеству данных, принятых за некоторый интервал усреднения. Примером адаптивного источника является CD-плеер со встроенным согласователем частоты SRC (*sample rate converter*), приемника — высококачественные колонки или наушники USB.

Асинхронный приемник должен явным образом сообщать хосту желаемую частоту передачи данных относительно частоты (микро)кадров. Это позволяет хосту постоянно корректировать число передаваемых байт за каждый (микро)кадр, не допуская переполнения или опустошения буфера приемника. Адаптивный передатчик должен воспринимать информацию обратной связи, чтобы за каждый (микро)кадр генерировать ровно столько данных, сколько требуется хосту. Для обратной связи в устройстве выделяется специальная *конечная точка*, через которую периодически передается информация о текущем значении желаемой частоты.

В принципе, контроллер USB может подстраивать частоту кадров, но, естественно, под частоту внутренней синхронизации только одного устройства. Подстройка осуществляется через механизм обратной связи, который позволяет изменять период кадра в пределах одного битового интервала.

(Окончание следует)

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

Для публикации бесплатных объявлений некоммерческого характера о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолубительской аппаратуры, их текст можно присылать в письме по адресам: **119454, г. Москва, а/я 37 или 220095, г. Минск-95, а/я 199**, передавать по телефону в Минске **(017) 223-01-10** или через **E-mail: rm@radio-mir.com**
WWW: http://radio-mir.com



Продам Р-118БМЗ, кабель РК50-13-17.
Тел. 8-915-819-39-04 (вечером). Павел.

Куплю микросхемы К561ЛН2 или К561ЛН1 (1 шт.), К176ИЕ12 (1 шт.), журналы "Радио" №4/1999, "Радиомир" №№3, 8/2002, №12/2001, №№5, 12/2003, №9/2004, №№4-5/2005.
Тел. 8-029-8693835 (г.Новогрудок). Владимир.

Куплю Р-310, Р-326, РПС, Р-675, Р-676, Р-314, Р-720, Р-353, Р-011, Р-354, Р-671, Р-672, Р-319, Р-327, блок стабилизации "Калины", Р-375А, Р-317, Р-371, Р-389, Р-759; тех. описания Р-312, Р-376, Р-128, УС-9, Р-375, Р-311, Р-318, Р-673, Р-712, Р-310, Р-720, Р-254; ПЧ-1 для Р-313М2.

Продам лампы 6РЗС, ГУ-29, ГУ-43Б, ГУ-19; приборы Е7-4, Г4-18А, Г5-54, ВАФ-85А, ЧЗ-57, С1-79, В7-15; транзисторы 2П904А (7 шт.); эквивалент и рем. шланги УМ Р-140; дюралюминиевую мачту (4 колен по 4 м); Кенwood TS-940SAT; тех. описания радиоаппаратуры.

Меняю "Калину", ТПС-58, Р-011, Р-326, Р-105М, Р-311 на другую радиоаппаратуру.
Тел. (в Тульской обл.) 8-48751-55387 (с18 до 21 МСК).
E-mail: tve@azot.net

Продам трансивер IC-756PRO3, лампы ГИ-6Б, фильтры ФЭМ-035-500-3.1В, ФЭМ-035-500-6.0С. **Ищу** схему радиостанции Р-836 "Иртыш", рем. шланги к Р-160П и "Лазури".
453265, Башкортостан, г.Салават-15, а/я 6. Евгений, RA9WD.
Тел. (3476) 33-09-19, 8-9177857603.

Продам (недорого) самодельные трансиверы на диапазоны 160 и 80 м, ЭМФ на 500 кГц (3Н, 3В), диоды КД2002В и КД2002Ж, пальчиковые и октальные радиолампы.
SMS: 8-910-5260553, Сергей.

Куплю (дорого) тех. описание к Р-158, аккумуляторную батарею 10НКГЦ-1Д, гарнитуру к Р-158.
Тел. 8-916-0100156, Игорь.

Куплю фоторезисторы СФЗ-1 (100 шт.), прибор ТП-4М (3 шт.), индикатор ЗИЛ (3 шт.), книги И.И.Нестеренко, А.В.Жуевич "Выбери антенну сам", В.А.Никитин "Телевизионные антенны на выбор", С.Бирюков "Устройства на микросхемах".

303030, Россия, Орловская обл., г.Мценск, ул.Дзержинского, 4 — 44. В.Алексенский.

Куплю "микромаячки" на 3,5 и 144 МГц для тренировок учащихся по спортивной радиопе-

ленгации ("охоте на лис").

Тел. (в г.Лиды) 3-20-36 (дом.), 9-66-01-49 (моб.). Виктор, EW4CT.

Куплю телеграфный буквопечатающий аппарат, телеграфный аппарат, телеграфный аппарат Бодо, телеграфный аппарат Морзе; технику, связанную с кино — школьный кинопроектор, 16-мм кинопроектор, школьные киноплёнки и т.д.

Тел. 8 (916) 869-23-54, Владислав.
E-mail: vdevelopment@rambler.ru

Куплю книгу Айзенберга и др. "Коротковолновые антенны", 1985.
Тел. 8-916-059-3003.
Email: moguotv.mikhail@gmail.com

Продам в отличном состоянии журналы (в переплете) "Радиофронт", 1934, №№ 1 — 12 (январь-июнь), "Радиолубитель", 1930, №№ 3, 5 — 12.
Тел. 8-910-808-42-57, Евгений.

Куплю ламповый усилитель "Прибой 75 УМ", "Прибой 50 УМ" (или другой ламповый усилитель) в любом состоянии. Рассматриваю варианты.
Тел. 8-029-377-23-93 (г.Минск, г.Слоним), Михаил.
E-mail: mishanya-87@list.ru

Подарю для использования по назначению полностью исправный, в комплекте, магнитофон-приставку "Олимп 005".
Тел. 905-700-68-36.
E-mail: rw3dkf@mail.ru

Ищу принципиальную и монтажную схемы портативного цветного телевизора "Юность 32ТЦ309Д".
Тел. 8-9161185292, Виктор Яковлевич.
E-mail: bruskin@inbox.ru

Продам журналы "Радио" (1977 — 1983, 1985 — 1987, 1989 — 1993, 2004 — 2007 гг.), "В помощь радиолубителю", радиодетали.
413111, Саратовская обл., г.Энгельс, ул.Одесская, 83 — 236. В.Степанов.

Продам (или **меняю** на простенький импортный бу КВ трансивер) приемники для "охоты на лис" "Лес-3.5" (2 шт.) и "Лес-144" (1 шт.), осциллограф С1-67, частотомер ЧЗ-36, приемники Р-250М2 и Р-309, ГСС (10 — 400 МГц), радиолампы ГУ-74, ГУ-50, ГУ-80М (5 шт.), ГИ-7Б, панельки под ГУ-50 и ГИ-7Б, для UW3D1 — конденсатор, кварцы, ЭМФ, верньер от Р-311; кварцевый фильтр ФП2П4-410 (8820,18 кГц); фильтры на 10,7 МГц; различную литературу на радиолубительскую тематику.
627426, Тюменская обл., Казанский р-н, с.Б-Ченчерь.
Тел. 8-34553-24640, 89123989378 (моб.).
E-mail: un7rw@mail.ru

Продам генератор стандартных сигналов ГСС-7 (20 — 180 МГц, документация), осциллограф СИ-1 (документация), приемо-передатчик 1РТМ-А2-4М (36,325 МГц), силовой трансформатор мощностью 2 кВА, магнитофон МН-61.
Тел. 8-02244-5-62-74. Иван Архипович, EU7ТС.

Куплю ВЧ вольтметр В7-15 или ВК-26, верньер от Р-326, панельки к ГИ-7Б, кварцы на 5084 и 5085 кГц.

Продам (недорого) новую цифровую шкалу ЦШ-01 (в упаковке).
Тел. 8-960-8375550 (г.Тольятти). Александр.

Продам радиостанцию Р-143 (сетевой блок питания, расстройка, ВБП, НБП).
Тел. 343-94-5-25-71 (г.Краснофимск).

Меняю телевизор "Рекорд-ВЦ-381д" в рабочем состоянии на двухкассетный магнитофон-приставку "Вега-МП-122с" и тюнер "Ласпи-005с" (в любом состоянии).
Тел. 8-916-276-83-88, 8-917-559-21-93. Сергей Барсуков.

Куплю документацию на осциллографы С1-64А и С1-65.
346000, Ростовская обл., пос.Чертково, ул.Дружбы народов, 108 — 1. Г.Гарину.
Тел. 8-918-541-93-21.

Куплю кварц на частоту 215 кГц или **обменяю** на радиодетали, радиолампы или кварцы на другие частоты.
357903, Ставропольский край, о.Отказное, ул.Маяковского, 35. Е.Полянкину.
Тел. 8-928-818-13-56.

Продам годовые подшивки журнала "Радио" (с 1980 по 1991 гг.), "Радиолубитель" (остатки за 1992 г.), "Микропроцессорные средства и системы" (отдельные номера середины 80-х гг.), журналы "Радио", "Радиомир" и "Схемотехника" за период с 2003 по 2007 гг., а также радиотехническую литературу, изданную в 80 — 90-х гг. Полный список могу выслать по E-mail, а по России — и бумажным письмом, но только если к запросу будет приложен оплаченный конверт с надписанным обратным адресом.
455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, ОУПС, а/я 247.00.
Тел. 8-912-805-19-50, 8-903-090-52-48. Евгений.
E-mail: vmkss@land.ru

Продам Р-311 с сетевым блоком питания, трансивер РА3АО в рабочем состоянии (имеется усилитель мощности на ГУ-74Б, управляемый от трансивера).
Виктор.
E-mail: RW9UIM@yandex.ru

Куплю или **обменяю** акустическую систему от радиолы "Вега 319 (312)" (сферического типа).
Тел. в г.Курск (4712) 37-67-68. Николай.

Обменяю на трансивер японский профессиональный радиоприемник ARR-5605a в хорошем состоянии, выпущенный в 1968 г. Диапазон частот — 30 кГц — 28 МГц, 14 ламп, отличная динамика.
Александр.
E-mail: ra2fcv@mail.ru

Продам лампы ГУ-32.
Куплю документацию на трансивер "Прибой".
Тел. 277-11-15 (г.Минск). Валерий.

Продам трансивер TS-50, антенный тюнер АТ-50, трансиверы UW3D1 и КРС78-81 (изготовлены в заводских условиях), бестрансформаторный усилитель мощности на лампе ГМИ-10 (300 Вт, 4,5 кг).
Тел. 8-908-206-65-39 (сот.). Валерий.

Продам (недорого) или **обменяю** радиоприемники "Свирель 406", "Меридиан 210", "Россия 301", "Рига 103", "А271", УС-9; магнитофоны "Маяк 231", "Маяк 232" и "Снежить 204"; видеомангитофоны ВМ-12 (2 шт.); прибор Ф431 (измеритель выхода); новый мультиметр МУ-65 (4,5 разряда); новый генератор

импульсов Г5-54; "солдат-мотор" ГИП-5; миничастотмер (до 1,5 и до 10 МГц, питание — 3 — 6 В, без корпуса); микросхемы КР1044ЦЕ1 (2 шт.); плату и детали для сборки цифрового частотомера; осциллографические трубки ЗЛО1И, ЗЛО2И, ЗЛО1И; радиолампы 6Н1П, 6Н14П, 6Н24П, 6Н23П, 6Н6П, 6Н3П, 6Ф1П, 6Ф3П, 6Ф4П, 6Ф5П, 6Ф12П, 1Ц21П, 3Ц18П, 6Ж1П, 6Ж3П, 6Ж5П, 6Ж38П, 6Ж9П, 6Д20П, 6К13П, 6П1П, 6Р4П, 6П36С, 6П44С, 6П14П, 6П15П, 6П18П, 6С19П, ГУ-19, ГУ-17; диоды Д1006, Д1007, Д1008, Д1009; ZX-Spectrum (48 кБ, 2 шт.), БК-0010; лентопротяжный механизм от "Кометы 225"; авометр АВО-5.

666702, г.Киренск-2, кв.Совхозный, 37 — 3. В.Марков.

Продам радиожурналы 70-80 гг. (100 шт.), "Справочник по бытовой приемно-усилительной радиоаппаратуре, модели 1974-76 гг."

644076, г.Омск-76, пр.Космический, 26 — 67. Тел. (812) 58-45-88.

Куплю ОС "Windows 95" на флоппи-дисках, радиолампы ГУ-50 (2 шт.), линию задержки ЛЗЯ (ЛЗЯМ) 0,47.

Тел. 8-9628005364. Александр.

Продам или обменяю радиостанцию Р-126.

Куплю "Алинку" на 144 МГц.

E-mail: neotmira@inbox.ru

Продам радиостанции Р-158 (2 шт., аккумуляторы, антенны), Р-146 (2 шт., Лен-В (57,1 МГц, 1 шт.).

Тел. в г.Красилон Хмельницкой обл. 80975928225, 8 (03855) 43376 (дом.). Ростислав. E-mail: kip@krs.ktg.com.ua

Продам вертикальные антенны АВТ-4 с полноразмерными и укороченными противовесами (2 кВт, диапазоны 10, 15, 20 и 40 м), 6-диапазонный траповый вертикал НГ6 для диапазонов 10, 15, 20, 30, 40 и 80 м; 7-диапазонный траповый вертикал на диапазоны 10, 12, 15, 17, 20, 30 и 40 м; 10,5-метровый аертикал на диапазон 80 м.

Антенны находятся в Москве.

Тел. +7 915 036-76-10. Евгений.

Куплю кварц на 8,260 МГц.

Продам вакуумный конденсатор КП1-4 (20 — 1000 пФ).

Тел. +7 902 2093304. Сергей.

E-mail: ua4fsc@yandex.ru

Куплю микросхемы К574УД1, транзисторы МП39, МП40, МП41.

Тел. (801643) 28-9-87. Михаил.

Куплю: тех. документацию (оригинальную, заводского исполнения) на радиостанции и радиоприемники "Волна-К", "Крот", KB(M), УС-9, Р-154, Р-250М2, Р-253, Р-310, Р-312, Р-313 (1955 г. вып.), Р-314, Р-326, Р-359, Р-375, Р-671, Р-675, УС-3, 5СГ-2(3), РСБ, РБ(40), РБМ, Р-104, Р-107(Т), Р-129, Р-131, Р-111, Р-123М, А7, "Север"; демонтированные блоки от перечисленной аппаратуры, а также от Р-311, Р-313(М), РПС, Р-323, "Калины" (до 10 кг для пересылки почтой); журналы "Радио" (полные комплекты за 1955 — 1959 и 1964 г.), "Радиофронт".

Предлагаю (для обмена на схемы другой военной радиоаппаратуры) ксерокопии схем радиостанций и радиоприемников БИ-234, КУБ-4, "Москва" (1941 г.), СВД-1, Т-37 (1938 г.), УС-П (ПР-4П), ЭЧС-3, Р-113, Р-126, Р-311,

Р-312, Р-313, Р-673, РПС, РБМ(1), 10-РТ, 10-Т (амер.), SC (амер.), QST (амер.), VE-301GW (нем.), Р-323, ULTRA мод.25 (англ.), "Казахстан", "Север", А7, Р-309, "Калина" (на 12 листах).

433513, Ульяновская обл., г.Димитровград, ул.Западная, 1 — 10. Ю.Обновов.

Продам цифровую шкалу "Макеевская" (инструкция прилагается).

453121, Башкортостан, г.Стерлитамак, ул.Худайбердина, 144 — 34. М.Прудников.

Тел. 43-43-85 (дом.)

Продам или обменяю трансивер UW3DI-1, "Ишим", "Казахстан", Р-143, "Полоса", кварцы на 8,867 кГц, ФЭМ3-042, 12Ж1П, 1Ж29Б, 6Ж1Б, 6Д13Д, Г-807, ГУ-50 и другие лампы.

Куплю В-2-В (2 шт.), вакуумный КПЕ до 1000 пФ (2 шт.), конденсаторы от 40 мкФ на рабочее напряжение 1 кВ и больше (3 шт.).

Тел. 8-919-936-90-66 (сот.), 8-345-55-41-1-78 (дом.)

Куплю переделанную радиостанцию Р-143, работающую с ВБП и НБП, а также документацию на радиостанцию Р51-М2.

648360, Красноярский край, Эвенкийский муниципальный р-н, с.Байжит, а/я 34, Сергей, UA0NAL.

Продам отлично изготовленный трансивер UW3DI-1; 3МФ 500-3В, Н; ФЭМ 215-02, 750-1,4; ФЭМ 215-0,3-3,0; ФЭМ 215-3-1,4; ФЭМ 215-1-2,5; ФЭМ 215,6-3,0-1,7; ФП2П-307-10,7 МГц-1В; РЗЕПЕ-10,7МГц (монокитный); кварцы на 500, 503,7, 100, 215 (3 шт.), 465,5 кГц и 25,35 МГц (4 шт.); набор №2 для сборки кварцевого фильтра на частоту 8814 кГц (9 кварцев); индикаторы ИВ-3,6; транзисторы ЗП602Б-2; КПВМ 2 — 30 пФ (70 шт.), панельки для ГУ-50, ГМ3-83Б, ГУ-29, ГУ-74, Г-811 (4 шт.), ГМИ-11, ГУ-81, а также для октальных и пальчиковых радиоламп; двух-, трех- и четырехсекционные КПЕ от старых радиоприемников и радиостанций.

Куплю микросхемы КМП-203УП1, ферритовые кольца 50ВЧ или 30ВЧ диаметром 32 мм.

Тел. 89511782448. Александр.

Продам трансивер РА3АО заводской сборки, которому требуется комплексная настройка; два усилителя мощности по 300 Вт; цифровую шкалу ЦШ-02 (0,1 — 180 МГц); частотомеры ЧЗ-33 и ЧЗ-34; осциллограф Н3015; связанной радиоприемник "Волна-К"; монитор "Электроника ВТЦ-201М"; приемник "Казахстан" (1969 г.); различные кварцы; лампы ГМ-60.

420127, Россия, г.Казань, ул.ак.Павлова, 23А — 63.

Тел. (843) 571-23-80 (после 18.00). Илья.

Куплю журналы "Радио" (начиная с 1992 г.), "Радиолучитель" (начиная с 1991 г.), "Радиомир" (начиная с 2001 г.).

Тел. +995-55-209-000. Александр, 4L4P.

Продам лампы ГУ-29, RE025XA (ГУ-70), панельки для ГУ-29, ГУ-74, Г-811, осциллограф С1-67, НЧ генератор ГРН-2, БП "Лен" (13 В, 3 А).

423231, г.Бугульма, а/я 90, Сергей. Тел. 885594 4-80-29 (после 17.00), 8 917 864 7326 (сот.).

Куплю KB аппаратуру в любом состоянии (возможен обмен).

Тел. в Минске 8-044-70-29-626. Сергей.

Радиомир. Лучшие конструкции. Выпуск 2.



Книга представляет собой сборник статей, опубликованных в разные годы в журнале "Радиомир. KB и УКВ" и заново отредактированных для данного издания.

В выпуске приведены схемы и описания устройств, используемые радиолюбителями для проведения радиосвязей в диапазонах коротких и ультракоротких волн.

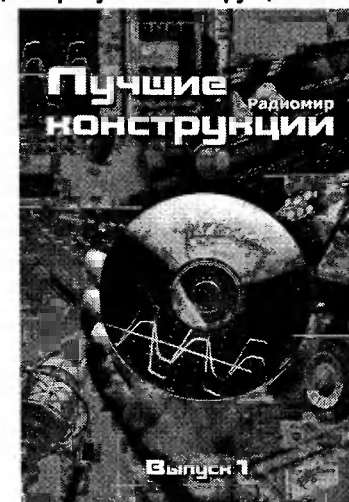
По поводу приобретения книг можно обращаться в редакцию по E-mail: rm@radio-mir.com, а также во все организации, имеющие журнал "Радиомир" в розничной продаже. Информация о них приведена на стр.56.

При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:

- для жителей России — 65 рос. рублей;
- для жителей Беларуси — 4900 бел. рублей;

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Радиомир. Лучшие конструкции. Выпуск 1.



Книга представляет собой сборник статей, опубликованных в разные годы в журнале "Редимир" и заново отредактированных для данного издания.

В выпуске приведены схемы и описания устройств, используемые радиолюбителями в различных областях.

По поводу приобретения книг можно обращаться в редакцию по E-mail: rm@radio-mir.com, а также во все организации, имеющие журнал "Радиомир" в розничной продаже. Информация о них приведена на стр.56.

При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:

- для жителей России — 50 рос. рублей;
- для жителей Беларуси — 3900 бел. рублей;

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Приобретение отдельных номеров журналов

В РОССИИ:

В ООО "Альянс-Книга КТК": 115533, г.Москва, ул.Нагатинская, д.6, эт.1, оф. VII (ст. метро "Нагатинская"), тел. (495) 258-91-94, 258-91-95, 258-91-96. E-mail: abook@mail.ru, abook@inbox.ru
На радиорынках: "Царицыно" (место 13/А), "Митино" (ряд 1, контейнер 17 и место Т-8).

В ООО "Экспотрэйд":

(495) 660-13-87 (доб.162),
(495) 660-13-88 (доб.162).
E-mail: lili_55@rambler.ru

В магазинах радиодеталей "ЧИП и ДИП"

(единая справочная — тел. (495) 780-95-09):
- г.Москва, ул.Гиларовского, д.39 (ст. метро "Проспект Мира" — радиальная);
- г.Москва, ул.Ивана Франко, д.40, к.1, стр. 2 (платф.Рабочий поселок, 15 мин. от Белорусского вокзала);
- г.Москва, ул.Беговая, д.2;
- г.Москва, ул.Земляной вал, д.34.

На УКРАИНЕ:

В Киеве в фирме "Торм", тел. (044) 426-49-61, 426-49-62.

В КАЗАХСТАНЕ:

В фирме ТОО СП "Аргументы и факты. Казахстан": тел. в Алма-Ате (3272) 50-22-60, 50-21-64.

В БЕЛАРУСИ:

В Минске в магазинах "Книга XXI век", пр.Независимости, д.92, тел. (017) 267-27-97 (ст.метро "Московская") и "Глобус", ул.Володарского, д.16, тел. (017) 227-30-67 (ст.метро "Площадь Независимости").

Выберите себе вариант подписки на 2009 год!

Подписка через почтовые отделения

Радиомир

- для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси): 48996 — подписка по каталогу Агентства "Роспечать" (72370 — годовая), 24169 — подписка по каталогу Управления Федеральной почтовой связи "Почта России", электронный адрес подписки в INTERNET — www.presssafe.ru;

- для жителей Беларуси: 00137 (001372 — для организаций) — подписка по каталогу РО "Белпочта" "Газеты и журналы Республики Беларусь" и через киоски Мингорсоюзпечати.

Радиомир. КВ и УКВ

- для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси): 48924 — подписка по каталогу Агентства "Роспечать" (71545 — годовая), 10796 — подписка по каталогу Управления Федеральной почтовой связи "Почта России";

- для жителей Беларуси: 48924 (489242 — для организаций) — подписка по каталогу РО "Белпочта" "Издания Российской Федерации".

Кроме того, предприятия регионов России, а также ближнего и дальнего зарубежья могут оформить подписку на журналы "Радиомир", "Радиомир. КВ и УКВ" через ООО "Корпоративная Почта" по телефонам: (495) 953-92-62, 953-92-02, 953-93-20.

Внимание! Адресная подписка через редакцию

Подписаться на имеющиеся в наличии отдельные номера журналов, а также на любой период, начиная со следующего после оплаты месяца, можно через редакцию. Для этого нужно оплатить необходимую сумму через Сбербанк или оформить почтовый перевод на наш расчетный счет. Текущие цены приведены в таблице. В цену включена доставка журналов в отдельном конверте по адресу подписчика. Адрес подписчика, т.е. почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество, а также точное перечисление, какие конкретно номера какого из журналов Вы заказываете, необходимо указать в графе "Назначение платежа" при оплате через Сбербанк или в графе "Для письма" при оплате почтовым переводом. При оформлении почтового перевода в графе Куда пишется адрес банка, а в графе Кому — все данные расчетного счета Получателя. Наложенным платежом журналы не высылаются.

Можно заказать следующие номера журналов				Стоимость одного номера с пересылкой		
Год	Радиомир	Радиомир. Ваш компьютер	Радиомир. КВ и УКВ	в Россию (рос. руб.)	в Беларусь (бел. руб.)	в другие страны СНГ (рос. руб.)
2004	2 — 4, 6 — 10	1 — 10	1 — 3, 5 — 12	46	2900	90
2005	1, 3 — 12	1, 3 — 12	1 — 4, 6 — 12	50	3100	90
2006	1 — 12	—	1, 4 — 12	55	3300	100
2007	1 — 12	—	1 — 12	60	3600	100
2008	1 — 12	—	1 — 2, 4 — 12	62	4500	120
2009	1 — 12	—	1 — 12	65	4800	125

Наши платежные реквизиты

для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси)

Получатель: ООО "НТК Радиомир", ИНН 7729568588, КПП 772901001, р/с 40702810800010001390 в ООО КБ "Агропромкредит", ф-л Центральный, г.Москва, корр. счет 30101810500000000109, БИК 044525109. Адрес банка: 125315, г.Москва, Ленинградский пр-т, дом 76, корп. 4;

для жителей Беларуси

Получатель: УП "РЛД", УНН 190218688, р/с 3012000004882 в ф-ле №524 АСБ "Беларусбанк" в г.Минске код 121. Адрес банка: 220028, г.Минск, ул.Физкультурная, 31.

Для ускорения процесса получения журналов заказ можно продублировать по E-mail: rm-sales@radio-mir.com.
Вся информация — там же или по тел. в г.Минске (017) 223-01-10.

Журнал "Радиомир"

E-mail: rm@radio-mir.com
WWW: <http://radio-mir.com>

Учредитель в России ООО "НТК Радиомир"
Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-31068 от 8.02.2008 г.

Главный редактор Ольга Сtryжанкова

Адрес редакции:
119454, Россия, г.Москва, ул.Коштыянца, 6-233.

Учредитель в Республике Беларусь ИЧУП "РЛД"

Контактные телефоны:

в Минске (017) 223-01-10
в Москве (916) 302-24-39.

Адреса для писем:

119454, РФ, г.Москва, а/я 37.
220095, РБ, г.Минск-95, а/я 199.

Требования к графическим материалам рекламного характера в электронном виде: CorelDRAW до 10.0, все шрифты в кривых; bitmaps 300 dpi; TIFF 300 dpi; CMYK. Приложить печатную копию. Материалы для публикации принимаются в рукописном, печатном и электронном вариантах.

За достоверность рекламной и другой публикуемой информации несут ответственность рекламодатели и авторы. Мнение редакции не всегда совпадает с мнениями авторов.

© ИЧУП "РЛД". Воспроизведение материалов журналов в любом виде без письменного разрешения редакции запрещено. При цитировании ссылка на "Радиомир" обязательна.

Отпечатано в типографии ООО "Красногорская типография", г.Красногорск, Коммунальный кв., д.2. Подписано к печати 24.07.2008 г. Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная. 7 печ. л. Цена свободная.

Заказ № 2198. Тираж 4500 экз.

ПИТАНИЕ ЧЕРЕЗ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПОРТ



См. статью В. Мельника

Подписка – 2009!

РАДИОМИР

■ В мире оживших звуков ■ Рядом с телефоном
■ Танцуем от питания ■ Автоматика всегда поможет
■ Сам себе лекарь ■ Вокруг автомобиля ■ Азбука
схемотехники ■ Первым делом технология
■ Видеотехника ■ Измерения ■ Компьютер "вдоль
и поперек" ■ Не только новичку ■ Связь вокруг нас
■ Справочный материал ■ Радиолобительская ярмарка "

- для жителей России и стран СНГ (кроме
Беларуси): **48996** — подписка по каталогу
Агентства "Роспечать" (**72370** — годовая),
24169 — подписка по каталогу Управления
Федеральной почтовой связи "Почта России",
электронный адрес подписки в INTERNET —
www.presscafe.ru;

- для жителей Беларуси: **00137**
(**001372** — для организаций) — подписка
по каталогу РО "Белпочта" "Газеты и
журналы Республики Беларусь" и через
киоски Мингорсоюзпечати.



Лучшие конструкции

Радиомир

Выпуск 1:

■ Автоматика
■ Звукотехника
■ Автомобильная
электроника
■ Телефония
■ Медицина
■ Видеотехника
■ Источники питания

радиомир

КВ и УКВ

■ QUA ■ Путь в эфир ■ DX-info ■ Дипломы
■ Прогноз прохождения ■ Соревнования ■ Эфирная
робинзоада ■ CQ-QRP ■ Компьютер на радиостанции
■ Техника и аппаратура ■ Антенны ■ Справочный
материал ■ Дайджест ■ Доска объявлений

- для жителей России и стран СНГ (кроме
Беларуси): **48924** — подписка по каталогу
Агентства "Роспечать" (**71545** — годовая),
10796 — подписка по каталогу Управления
Федеральной почтовой связи "Почта России";
- для жителей Беларуси: **48924**
(**489242** — для организаций) — подписка
по каталогу РО "Белпочта" "Издания
Российской Федерации".



Лучшие конструкции

Радиомир

Выпуск 2:

■ УКВ
■ Усилители
■ Трансиверы
■ Антенны

По поводу приобретения книг можно обращаться в редакцию по E-mail: **rm@radio-mir.com**, а также во все
организации, имеющие журнал "Радиомир" в розничной продаже.

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Внимание! Адресная подписка через редакцию!

Подписаться на имеющиеся в наличии отдельные номера, а также на любой период,
начиная со следующего после оплаты месяца, можно через редакцию.

Информация на **http://radio-mir.com** или по e-mail: **rm@radio-mir.com**

Кроме того, предприятия регионов России, а также ближнего и дальнего зарубежья могут оформить подписку на
журналы "Радиомир", "Радиомир. КВ и УКВ" через ООО "Корпоративная Почта" по телефонам: (495) 953-92-62,
953-92-02, 953-93-20.