

3 • 2013

<http://radio-mir.com>

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

радиомир

ТРЕХМЕРНЫЙ ЗВУК
УСИЛИТЕЛЬ "ПО МОТИВАМ" ХАУКСФОРДА
"УМЗЧ-2011" УСИЛИТЕЛЬ КЛАССА HI-END
РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ
ВИДЕО И ЗВУК В POWERPOINT 2010:
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ





РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ УЗЧ

(СМ. СТАТЬЮ А.ШЕДНОГО)

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
МАССОВЫЙ ЖУРНАЛ

радиомир

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

Март
3/2013

E-mail: rm@radio-mir.com

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

220095, РБ, г. Минск-95, а/я 199

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРОВ

Поздравляем юбиляра —
Владимира Владимировича Стасюка 3

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

А. ПЕТРОВ. Усилитель “по мотивам”
Хауксфорда 4

А. ШЕДНЫЙ. “УМЗЧ-2011” — усилитель
класса Hi-End 6

Аудиосистема “Звездолет” 8

Трехмерный звук 9

В. БЕСЕДИН. Усилитель на K284УД1 13

“ТАНЦУЕМ” ОТ ПИТАНИЯ

В. КОНОВАЛОВ, А. ВАНТЕЕВ, А. ШЕЛЕСТОВ,
А. ИЛЬИН. Зарядное устройство
для аккумулятора квадроцикла 15

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

А. ОДИНЕЦ. Акустический автомат
управления освещением 17

С. ШИШКИН. Таймер
на микроконтроллере ATME1 19

Б. АЛЕКСИН. Регулятор мощности 21

ПЕРВЫМ ДЕЛОМ ТЕХНОЛОГИЯ

Панель — “лицо” прибора 23

ВИДЕОТЕХНИКА

А. КАШКАРОВ. Прочистим “уши”
видеорегистратору 26

ИЗМЕРЕНИЯ

Какая погода за окном? 29

Измерительный комплекс “М830” + 32

В. МЕЛЬНИЧУК. ВЧ детектор 35

КОМПЬЮТЕР

“ВДОЛЬ И ПОПЕРЕК”

А. ГРИНЧУК, С. ГРИНЧУК. Видео и звук
в PowerPoint 2010: новые возможности 36

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

А. ОЗНОБИХИН. Циклический таймер 39

Светодиодный фонарик 41

СВЯЗЬ ВОКРУГ НАС

В. БЕСЕДИН, UA9LAQ. Датчик позывных
“лис” на ПЗУ 42

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Поверхностный монтаж 45

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

Куплю, продам, обменяю 47

радиомир

КВ и УКВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 3/2013:

ДАТЫ, ФАКТЫ, СОБЫТИЯ

Сообщается о работе на любительских диапазонах специальных радиостанций; приеме в Международный радиоловительский союз (IARU) двух новых радиоловительских организаций; первой двадцатке наиболее востребованных радиоловительств стран и территорий мира; выделении полос частот 472—479 кГц радиоловителям Ирландии и Швейцарии; утверждении "Кодекса DX-мена".

И.КАЗАНСКИЙ, UA3FT. ЗАМЕТКИ ВОРЧУНА

Воспоминания известного журналиста и популяризатора радиоловительства о работе в журналах "Радио" и "Гражданская авиация", о людях, с которыми приходилось встречаться и работать.

П.КРАСОВСКИЙ, RW3ZH. ВОЕННАЯ РАДИСТКА

Интервью с Анфисой Филипповой Боган — участницей Великой Отечественной войны. За участие в боевых сражениях она была награждена многочисленными орденами и медалями, а в мирное время — дважды знаком "Почетный радист СССР".

Г.ЧЛЯИНСКИЙ, UY5XE. OLD, OLD, OLD TIMER CLUB

Рассказ о членах неофициального заочного всемирного клуба, в который включаются коротковолновики-долгожители.

АППАРАТНЫЙ ЖУРНАЛ И QSL-КАРТОЧКИ

В публикации рассказывается об "учетно-отчетных" сторонах любительской радиосвязи — ведении аппаратного журнала, в который записываются сведения о проведенных радиосвязях, и обмене QSL-карточками, подтверждающих факты проведения радиосвязей.

АСТРОКАЛЕНДАРЬ

Необходимая радиоловителям информация о киевском, минском и московском времени, долготе дня и фазах Луны в апреле 2013 г.

DX-INFO

Публикуется информация о QSL-менеджерах, почтовые адреса редких радиостанций и их менеджеров, а также RDA Top List — таблица достижений участников дипломной программы Russian Districts Award.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ НА КВ

Прогноз на апрель 2013 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 (МПЧ) — 50% от максимально возможной.

А.ЗИНЧЕНКО, RW3VZ. СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований на апрель и май 2013 г., Положения соревнований "Владимирский тест", "Школа чемпионов" и "CQMM DX Contest", а также краткие итоги соревнований 2012 г. — "Владимирский тест" и "Yuri Gagarin International DX Contest".

ДИПЛОМЫ

Публикуется Положение дипломов "Весна на Заречной улице", "Города-побратимы г.Находка", "ДФО", "Волгоград", "Сталинград" и "Царицын".

СЕРГЕЙ БАДЮЛЯ, EW1BN. РАДИОЭКСПЕДИЦИЯ EV200BP: ПО МЕСТАМ СРАЖЕНИЙ ВОЙНЫ 1812 Г.

Иллюстрированный рассказ о радиоэкспедиции, проведенной белорусскими радиоловителями.

ВЛАДИМИР БЕЛОВ, UR5NBC; АНТОН БЕЛОВ, US5NAR. QRP-ЭКСПЕДИЦИЯ... НА ЛЫЖАХ

Авторы публикации делятся опытом проведения лыжных радиоэкспедиций, приглашают читателей журнала последовать их примеру и надеются на встречи в зимнем эфире.

А.БУЕВСКИЙ, EU1ME. microSDR: ПАНОРАМНАЯ ПРИСТАВКА — ВСЕВОЛНОВЫЙ SDR-ПРИЕМНИК

Компактное устройство (35x60x10 мм) предназначено для работы в качестве панорамной приставки к трансиверу, а также может использоваться как широкодиапазонный SDR-приемник. Схема содержит высокочастотные смеситель и демодулятор, малошумящий синтезатор с шагом 1 Гц и термокомпенсированный стабильный опорный генератор, поддерживает работу с валкодером и ЖК дисплеем. Кроме того, управление частотой из программы PowerSDR (или другой SDR-программы) обеспечивается через CAT-интерфейс. Высокоомный вход не нагружает каскады трансивера, к которым подключается устройство.

ВЛАДИМИР РУБЦОВ, UN7BV. ЦИФРОВОЙ S-МЕТР "КВАНТ"

Цифровой S-метр предназначен для индикации силы принимаемых сигналов в баллах. В данной разработке применен принцип квантования изменяющегося уровня сигнала (напряжения) с использованием совмещенной схемы квантователя-дешифратора и последующим переводом десятичного цифрового кода в семисегментный (так называемая схема дешифратора для семисегментного индикатора с промежуточной десятичной дешифрацией). Каждая ячейка квантователя-дешифратора (в десятичный код) охвачена перекрестной положительной обратной связью, что превращает ее в триггер Шмидта с малой петлей гистерезиса. Индикация осуществляется жидкокристаллическим индикатором.

А.МЕДВЕДЬ, РК6AJE. УСИЛИТЕЛИ ФИРМЫ RM

Заключительная часть публикации, в которой рассмотрены технические характеристики усилителей КВ диапазона итальянской фирмы RM и проанализирована их схемотехника. Усилители этой фирмы имеют очень хорошее соотношение цена/качество, благодаря чему они пользуются большой популярностью у радиоловителей.

В.БЕСЕДИН, UA9LAQ. МАНИПУЛЯТОРЫ (ДАТЧИКИ ПОЗЫВНЫХ) ДЛЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ "ЛИС"

Предлагаемые вниманию читателей манипуляторы потребляют небольшой ток, просты в кодировании позывных, изготовлены и настроены, имеют небольшие габариты. Настройка правильной собранной схем из исправных деталей сводится лишь к подбору сопротивлений резисторов делителя, согласующего выход КМОП-микросхемы с базой ключевого транзистора, и подбору емкости конденсатора ш/или сопротивления резистора в частотозадающей цепи генератора тактовых импульсов, от емкости и сопротивления которых зависит скорость передачи позывных "лис".

МНОГОДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА НА БАЗЕ СВЯЗАННЫХ ПО ПОЛЮ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ

Если в непосредственной близости от диполя (или вертикального излучателя), работающего на одной частоте, расположить дополнительный проводник, имеющий другую резонансную частоту, и между этими двумя проводниками существует оптимальное расстояние, то такая конфигурация приводит к образованию двухдиапазонной антенны, которая имеет низкий КСВ на обеих резонансных частотах. Увеличив число внешних проводников, можно получить антенну, которая работает на трех, четырех и более диапазонах. Кроме того, этот принцип можно использовать для создания многодиапазонных вертикальных антенн.

ДАЙДЖЕСТ

Обзор наиболее интересных материалов, опубликованных в ноябрьских номерах журналов Radio Communication и QST, а также в октябрьском номере журнала CQ DL.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

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

Поздравляем юбиляра — Владимира Владимировича Стасюка

Владимир Владимирович Стасюк — наш постоянный переводчик с венгерского. Много лет мы обмениваемся журналами с венгерскими коллегами и стараемся донести до наших читателей наиболее интересные разработки венгерских радиолюбителей. И в этом нам огромную помощь оказывает Владимир Стасюк.

Выпускник механико-математического факультета Белорусского государственного университета, он еще во время учебы начал изучать редкие иностранные языки и приобрел вторую специальность переводчика, окончив курсы финского и нидерландского языков при Минской редакции Всесоюзного центра переводов. Затем был венгерский, болгарский, шведский и др.

Владимир Стасюк дебютировал на страницах журнала "Радиомир" в 2002 году в качестве переводчика с венгерского и болгарского языков. За 10 лет в нашем журнале опубликовано несколько десятков переводов статей из венгерских радиолубительских журналов "Rádiótechnika" и "Hobby Elektronika", а также болгарского "Радио, телевизия, электроника". Достижению адекватности переводов помогает использование специальных технических словарей из справочного отдела Национальной Библиотеки Беларуси.

Следует отметить, что Владимир Владимирович сотрудничает не только с нашим журналом.



Так, в период с 2002 по 2012 гг. он опубликовал оригинальные статьи и переводы в таких изданиях, как "Всемирная литература", "Літаратура і мастацтва", "Роднае слова", "Беларуская Думка", "Весці Беларускай дзяржаўнай акадэміі музыкі", "Неман", "Армянский журнал АНИВ" и др. В сферу интересов В.Стасюка входят: венгерская литература и искусство на рубеже XIX-XX вв., репрезентация концептов "Музыка", "Жизнь" и "Время" в русской и белорусской поэзии XX века. В.Стасюк исследует также философско-теологические аспекты неоформленного брака.

В ноябре 2012 года в издательстве А.Н.Вараксина в переводе В. Стасюка вышел в свет сборник новелл "Читатель мыслей" классика венгерской литературы Золтана Амбруша (1861-1932), над которым переводчик работал на протяжении многих

лет. Во вступительной статье, написанной на основе литературных источников на многих языках, В.Стасюк знакомит белорусских читателей с личностью и творчеством венгерского писателя.

В настоящее время Владимир Владимирович работает штатным переводчиком в ПЧУП Бюро Переводов "Космос" в г.Минске. Он включен в реестр нотариальных переводчиков, успешно сотрудничает со многими столичными переводческими организациями, специализируясь в области юридического и технического перевода документов с финского, венгерского, нидерландского, датского, шведского и норвежского языков.

Доводилось В. Стасюку работать и "на выезде" устным переводчиком с венгерского языка на различных производственных объектах Минской области, участвуя в осуществлении специальных технических проектов с привлечением иностранных специалистов.

31 марта 2013 г. Владимиру Владимировичу Стасюку исполняется 40 лет. Вместе с читателями поздравляем его с юбилеем и желаем новых интересных переводов, новых языков и успехов в реализации творческих идей!

Усилитель “по мотивам” Хауксфорда

А. ПЕТРОВ,
г. Могилев.

Усилители без общей отрицательной обратной связи (ОООС) имеют узкий спектр гармоник низкого порядка. Рядом исследований (например в [1]) доказано, что именно ОООС в ряде случаев является “стимулятором” возникновения гар-

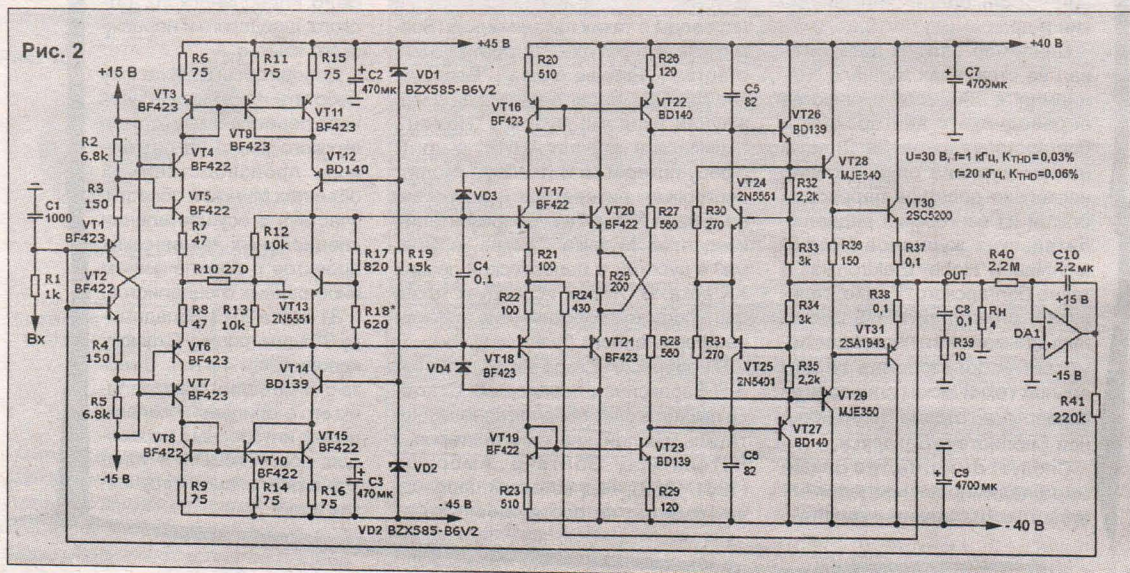
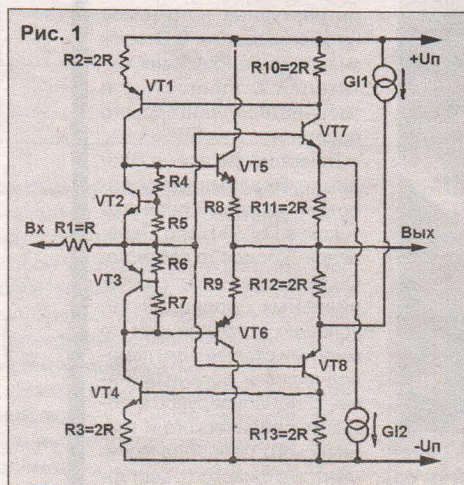
монических составляющих высшего порядка, плохо маскируемых полезным сигналом, а чувствительность слуха к ним максимальна.

Подавляющее большинство ламповых усилителей не имеют ОООС. При этом вносимые искажения (гармоники низшего порядка, не выше пятой) могут достигать нескольких процентов, и в подавляющем большинстве случаев их “звучание” не раздражает. Для ряда поклонников “лампового звука” оно вообще является вершиной совершенства.

Введение ОООС в ламповые УМЗЧ способствует снижению искажений и улучшению качества звучания, но при определенных условиях. Дело в том, что по мере увеличения глубины ООС качество звучания сначала улучша-

ется, а затем начинает ухудшаться, несмотря на дальнейшее стремление измеряемых параметров к “умопомрачительным” величинам. Оптимальная глубина обратной связи оказывается в пределах 6...8 дБ. При этом выходное сопротивление УМЗЧ примерно равно сопротивлению нагрузки или чуть больше, т.е. около $1,25R_n$.

А транзисторные усилители без ОООС не нашли широкого распространения, так как в них более сложными простыми схемотехническими решениями добиться высоких технических характеристик. Один из первых таких УМЗЧ описан в отечественной литературе еще в 1989 году [2]. В качестве выходного каскада (ВК) использован каскад Хауксфорда [3] с компенсацией искажений. В [3] также приведен еще один пример (рис. 1) уменьшения искажений выходного каскада с помощью усилителя сигнала рассогласования на транзисторах VT1, VT7; VT4, VT8.



Принцип компенсации искажений заключается в следующем. Предположим, усиливается положительная полуволна входного сигнала. В случае отклонения выходного напряжения от входного в сторону уменьшения, увеличится ток транзистора VT7, что, в свою очередь, приведет к росту тока транзистора VT1 (и наоборот), который отвечает за ток базы составного транзистора VT5. В результате, выходное напряжение приблизится к входному. Таким образом осуществляется следящая обратная связь. Используем эту идею в выходном каскаде УМЗЧ (рис.2) в дополнение к [4].

Усилитель напряжения (УН) выполнен по схемотехнике усилителей с токовой ОС и особенностей не имеет. Питание УН отдельное и повышенное по сравнению с питанием ВК. С целью уменьшения всех видов искажений (в том числе и тепловых) использовано каскадное включение каскадов. Вместо масштабного отражателя тока с коэффициентом 2 использованы спаренные транзисторы. В ряде схем можно встретить до 4-х маломощных транзисторов, спаренных таким образом. Для упрощения схемы можно убрать транзисторы VT9, VT10, а сопротивление резисторов R15 и R16 уменьшить до 36 Ом. Нагрузкой УН, помимо ВК, служат резисторы R12, R13, которые определяют сопротивление нагрузки (около 5 кОм). Входное сопротивление ВК очень велико, поэтому его нагрузкой для УН можно пренебречь. Коэффициент передачи равен 30 дБ, его можно регулировать изменением сопротивления R10, резисторами нагрузки R12, R13, а также коэффициентом отражения ОТ.

Выходная ступень ВК взята из [4]. В отличие от [3], где входной параллельный повторитель ВК нагружен генераторами фиксированного тока, в данной схеме используются активные генераторы тока на транзисторах VT22, VT23 со следящей обратной связью. На транзисторах VT17,

VT18 выполнены датчики отклонения выходного напряжения. Сигнал рассогласования поступает с выхода усилителя через резистор R24 в эмиттерные цепи транзисторов VT17, VT18. Включение входных повторителей также видоизменено, что позволило исключить разбивку расчетных резисторов R27, R28.

Стандартная схема смещения на транзисторе VT13 задает ток покоя транзисторов VT17, VT18 около 2 мА. Масштабный отражатель тока с коэффициентом отражения чуть больше 4 (510/120) обеспечивает ток покоя следящих генераторов тока на транзисторах VT22, VT23 около 8 мА. Глубина следящей обратной связи зависит от резисто-

ра R24. Ток покоя выходных транзисторов выставляют с помощью резистора R18 в пределах 60...100 мА. Вместо одного резистора R18 лучше использовать постоянный и подстроечный резистор сопротивлением по 470 Ом.

С целью ограничения спектра входного сигнала на входе стоит стандартная RC-цепочка R1-C1 (1 кОм, 1 нФ). Диаграмма Боде (рис.3) снята без конденсатора C1 при изменении сопротивления нагрузки от 1 до 8 Ом. Из нее видно, что полоса пропускания УМЗЧ — около 4 МГц. При этом фаза линейна до 100 кГц. Девиации как амплитуды, так и фазы сигнала в звуковом диапазоне не наблюдаются.

Рис. 3

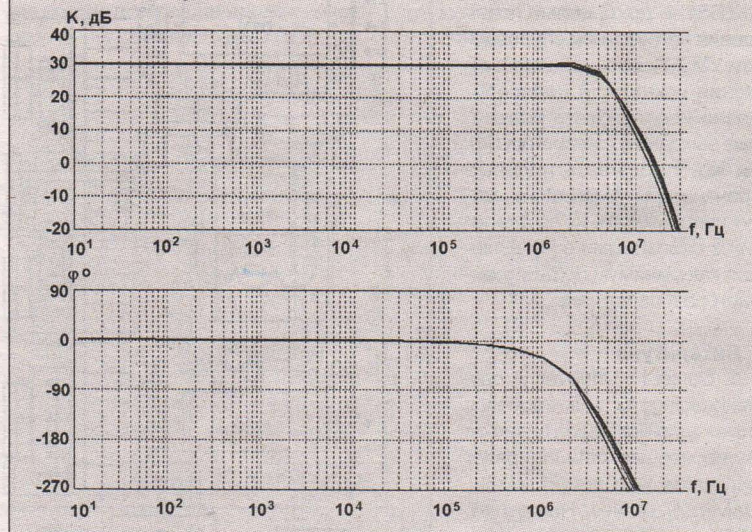
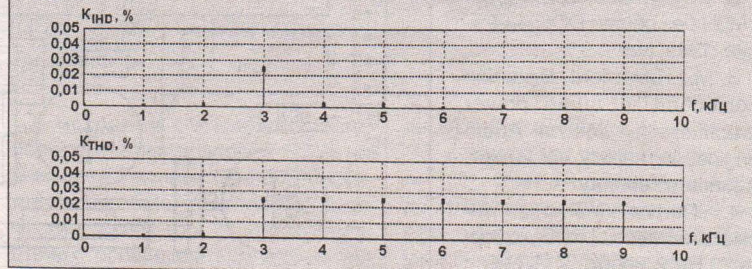


Рис. 4



Спектр гармоник на нагрузке 4 Ом при амплитуде выходного напряжения 30 В на частоте 1 кГц показан на рис.4. Из графика видно, что искажения равны 0,025%, причем присутствует только третья гармоника. На частоте 20 кГц искажения составляют 0,06% и также преимущественно третья гармоника. При снижении выходного напряжения до 10 В (амплитудное значение) искажения уменьшаются до 0,01% во всем звуковом диапазоне.

Несколько слов о деталях. Вместо транзисторов BF422, BF423 можно использовать отечественные КТ6116, КТ6117 (зарубежные аналоги 2N5401, 2N5551) и др. С целью повышения нагрузочной способности УМЗЧ и дальнейшего снижения искажений целесообразно использовать спаренные выходные транзисторы [4]. Те же, у кого есть полевые транзисторы типа Lateral, могут использовать их по аналогии с описанными в [4], включая как минимум по два транзистора в параллель.

Литература

1. Daniel H. Cheever. A new methodology for audio frequency power amplifier testing based on psychoacoustic data that better correlates with sound quality. University of New Hampshire, 1989. — <http://altor.sytes.net/cheever.pdf>

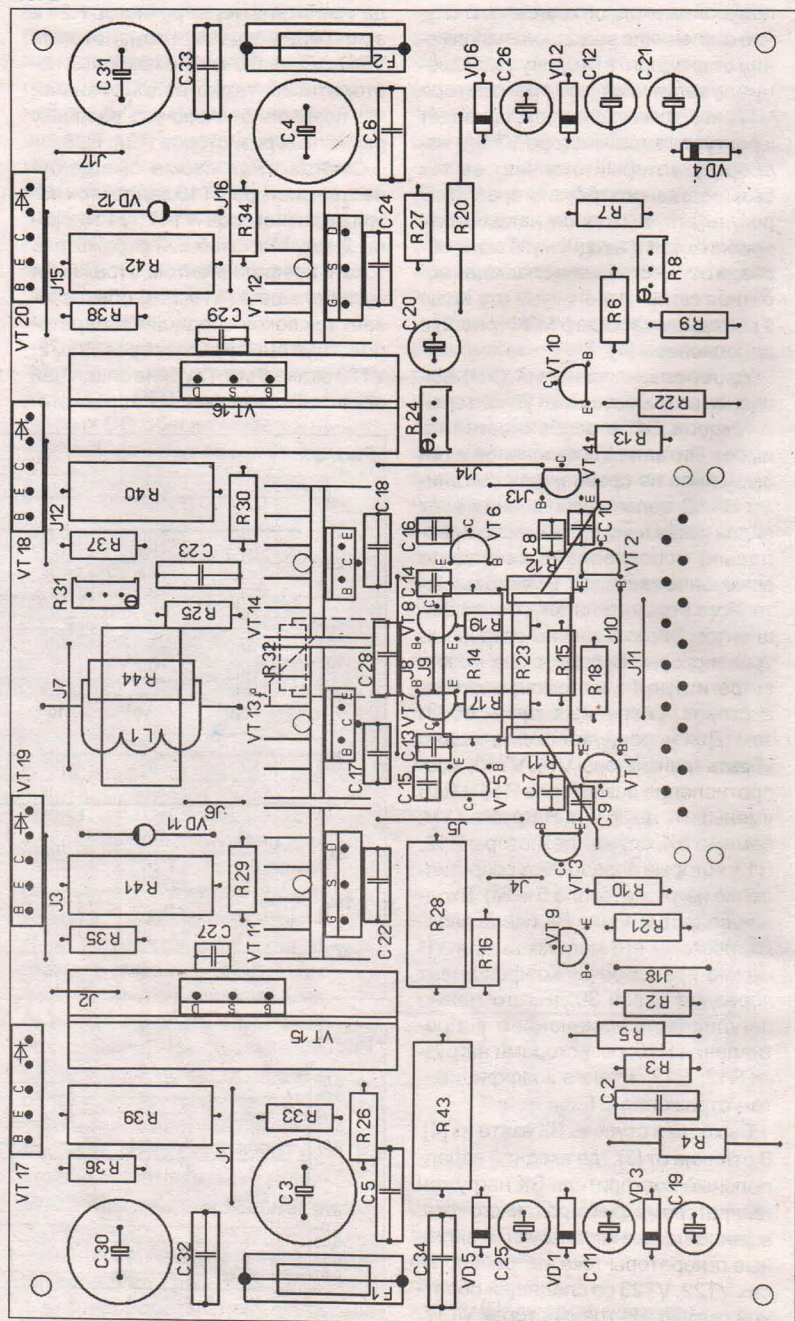
2. В.Хорошев, В.Шадров. УМЗЧ без общей ООС. — Радио, 1989, №9.

3. M.J.Hawksford. Distortion correction in audio power amplifiers. — Journal Audio engineering society, Vol. 29 №1, 2 January/February.

4. А.Петров. УМЗЧ с компенсацией искажений по Хауксфорду. — Радиохобби, 2011, №4.

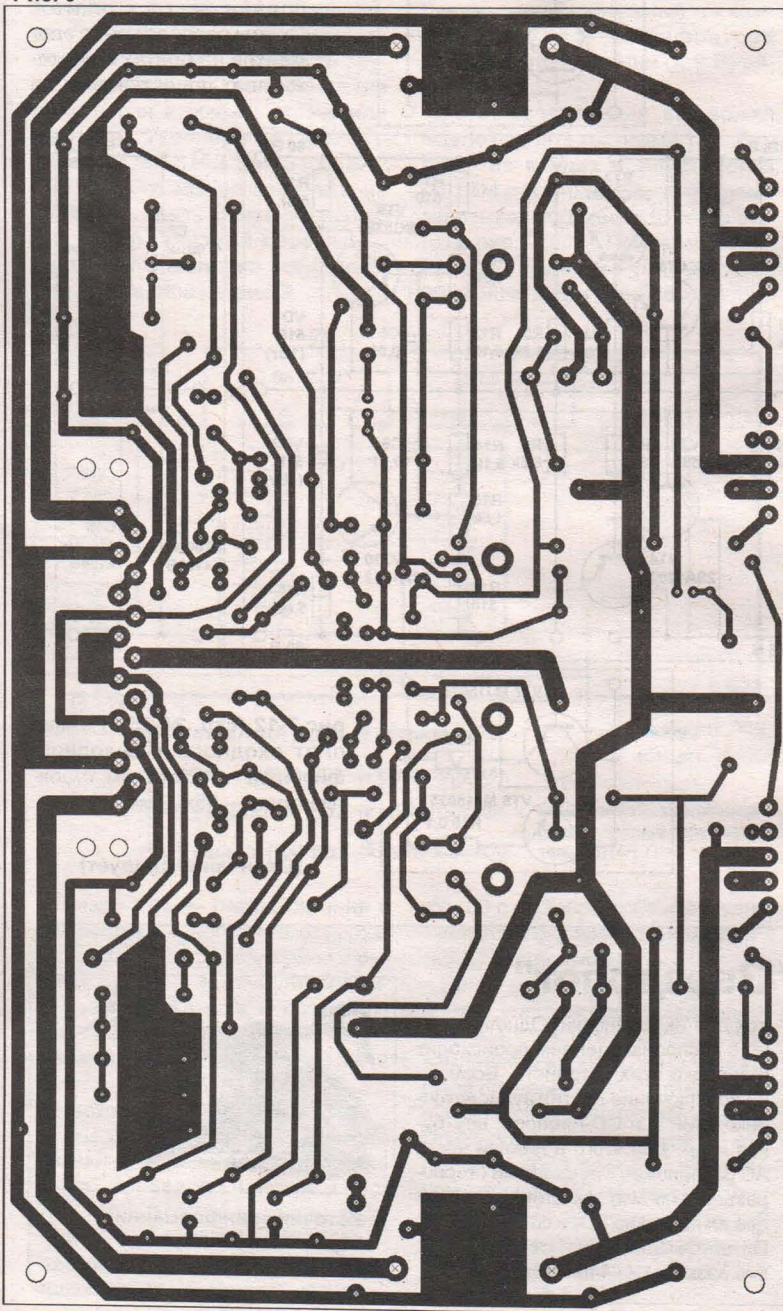
Рис. 2

(Продолжение. Начало в №2/13)



“УМЗЧ-2011” — усилитель класса Hi-End

Рис. 3



Усилитель мощности размещен на печатной плате размерами 200x120 мм. Схема расположения элементов и чертеж платы УМЗЧ изображены на рис.2 и 3 соответственно. Регулятор громкости собран на плате размерами 55x50 мм. Расположение элементов и чертеж платы показаны на рис.4 и 5.

Рис. 4

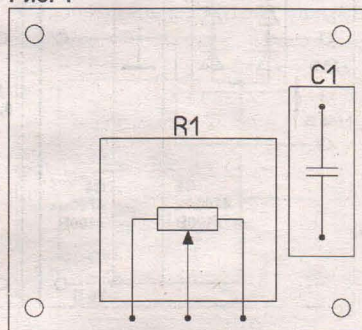
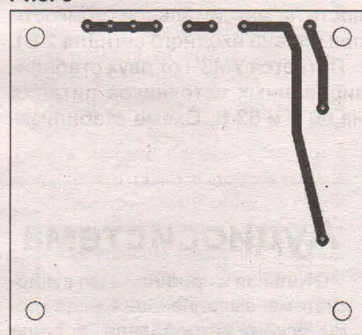


Рис. 5



Настройка УМЗЧ сводится к следующему:

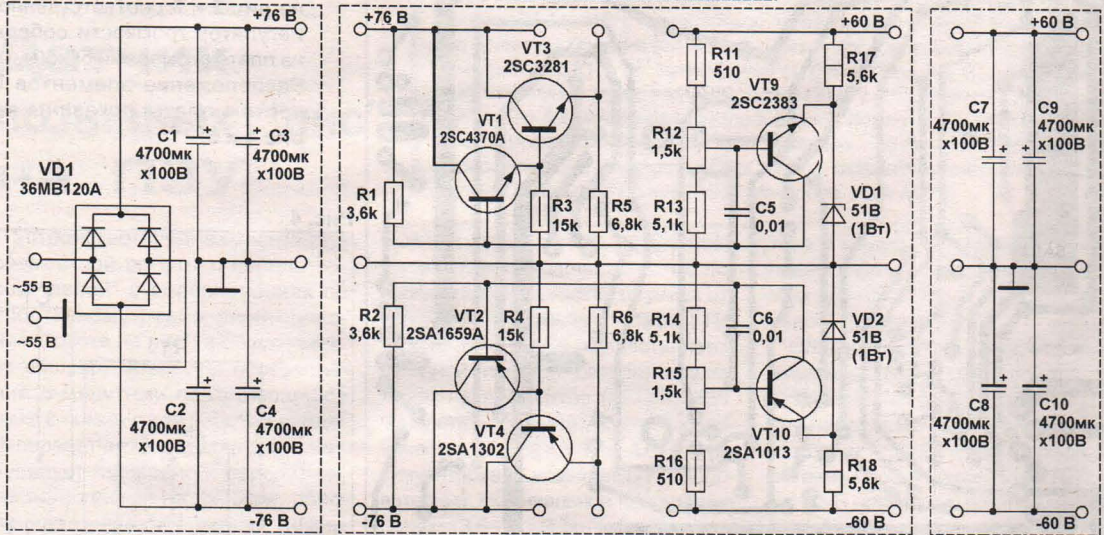
1. Подстроечным резистором R8 устанавливается минимальное постоянное напряжение на выходе УМЗЧ (порядка 3...5 мВ).

2. Подстроечным резистором R31 выставляется ток покоя выходных транзисторов (в холодном состоянии примерно 18...20 мА).

3. Подстроечным резистором R24 настраивается чувстви-

тора напряжения 60 В приведена на рис.6. Конструктивно стабилизатор выполнен на трех платах. Схемы расположения элементов на платах и чертежи плат представлены на

Рис. 6



тельность УМЗЧ (максимальная мощность на максимальной громкости при уровне входного сигнала 2 В).

Питается УМЗЧ от двух стабилизированных источников питания на 60 В и 63 В. Схема стабилиза-

рис.7-12 (стр. 24-25). Размер плат входного и выходного фильтров — 120x80 мм, стабилизатора — 95x90 мм.

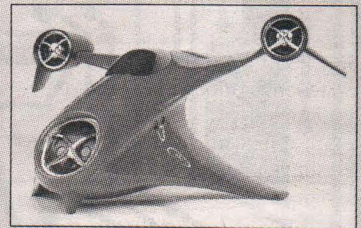
(Окончание следует)

Аудиосистема "Звездолет"

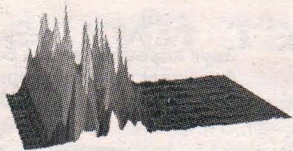
Стильная и оригинальная аудиосистема, выполненная в виде космического истребителя, хорошо подойдет для "футуристического" интерьера дома или офиса. Отличительной особенностью данной модели является сенсорное управление.

Для воспроизведения музыки с "iPone" или "iPod" в верхней части "истребителя" есть специальный

док для их установки. Одновременно с воспроизведением происходит и зарядка этих устройств. Возможно подключение других аудиоисточников: MP3- и CD-плееров, ноутбуков и т.п. Для этого в нижней части АС расположен стандартный стереоразъем (3,5 мм). Акустика содержит два динамика по 3 Вт и сабвуфер 9 Вт. Питается "Звездолет" от сети 220 В. Его размеры — 440x380x180 мм.



Источники информации
<http://www.mini-diktofon.ru>
 Материал подготовил В.Новиков.



Трехмерный звук

(Продолжение. Начало в №2/13)

Стереофония

Первым шагом к многомерному звуку было **стереовоспроизведение** (рис.8). Стереофония (от греч. *стереос* — пространственный и *фонос* — звук) — такое воспроизведение звука через два канала, при котором сохраняется аудиальная информация о расположении его источника. В основе стереофонии лежит способность человека

определять расположение источника звука по разности времени прихода звука к ушам (на низких частотах) или по разнице интенсивности слышимого разными ушами звука (на высоких частотах), возникающей за счет дифракции его вокруг головы.

Можно считать, что стереофоническое аудио возникло в 1881 году, когда французские инженеры Адер и Пускас осуществили двухканальную передачу звука из оперного театра по телефонным линиям. Демонстрация проводилась на Всемирной электротехнической выставке в Париже.

Однако реальный базис двухканального стерео был заложен в начале 30-х гг. XX века благодаря новаторским рабо-

там Алана Блюмляйна и его коллег из компании EMI. Фактически Алан Блюмляйн (Alan Blumlein) — крестный отец современной теории стереофонического воспроизведения. Теория Блюмляйна базируется на том, что звук от громкоговорителя идет к одному уху чуть дольше, чем к другому (рис.9), поскольку имеется небольшая разница в расстоянии и действует теневой эффект от головы.

Чтобы получить при прослушивании правильный стереоэффект, должны выполняться довольно жесткие требования к размещению громкоговорителей и слушателя (рис.10). В зависимости от размеров колонок и комнаты, они должны располагаться в углах равнобедренного треугольника со сторонами 2...4 м (рис.11а). Если обе колонки воспроизводят одинаковые по громкости звуки, сигналы в обоих ушах идентичны, и слушателю кажется, что источник находится непосредственно перед ним (фантомный центр). При изменении относительных уровней каналов создаются мнимые временные сдвиги, что перемещает воспринимаемую звуковую картину к более громкой стороне. Для полного сдвига звука в одну из сторон обычно достаточно 12...16 дБ разницы, хотя это значение может изменяться в зависимости от остроты слуха и условий прослушивания.

Таким образом, чтобы создать иллюзию звукового источника, находящегося где-то на линии между двумя динамиками, требуется изменить соотношение уровней между каналами. Это можно сделать искусственно, пользуясь регулятором панорамы (стереобаланса).

Но если не сидеть в вершине равнобедренного треугольника, а отодвинуться к одной из его сторон, сте-

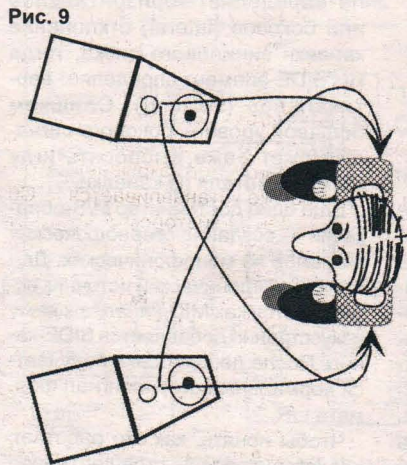
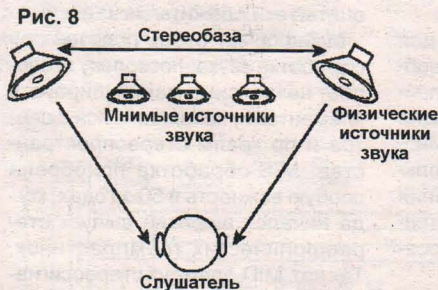


Рис. 10

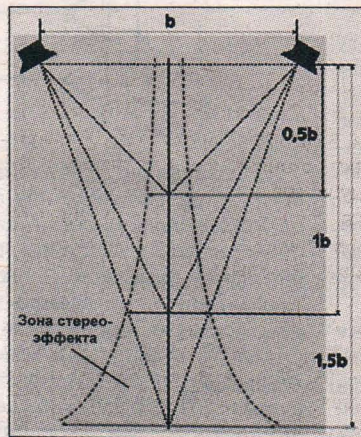


Рис. 11



реобраз "сожмется" и сдвинется к более близкому громкоговорятелю, поскольку сигнал от него будет прибывать намного раньше (рис.11б). В итоге, естественная разница во времени прибытия сигналов полностью заглушит то, что было создано благодаря различиям в уровнях.

Еще одна идея Блюмляйна — технология **Mid/Side (M/S)**. Она рассматривает стереосигнал не в виде самостоятельных правого и левого каналов, а в виде центрального и бокового элементов. Центральный сигнал (середина) — это монофоническая сумма правого и левого каналов. Здесь отображаются те звуки, которые есть в них обоих. Боковой сигнал (сторона) отображает различия между каналами и содержит элементы, влияющие на стереофонию.

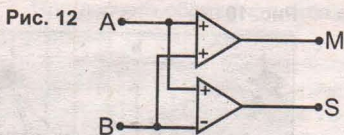
Следовательно, баланс между центральным и боковым сигналами определяет ширину стереокартины. Если боковой сигнал полностью удалить, останется монофоническая сумма. Увеличение уровня бокового сигнала усиливает различия, что дает эффект расширения стереополя, т.е. элементы, находящиеся по краям, становятся более "выпуклыми".

Стереозвук можно передать как в L/R-формате (Left/Right — левый/правый), так и в M/S (используется в FM-вещании и при изготовлении виниловых дисков). Кроме того, не

составит особого труда преобразовать звук между форматами. Для этого используется "амплитудно-фазовая матрица". Ее формулы просты:

$$\begin{aligned} \text{Mid} &= (\text{Left} + \text{Right}) - 3 \text{ (дБ)}; \\ \text{Side} &= (\text{Left} - \text{Right}) - 3 \text{ (дБ)}; \\ \text{Left} &= (\text{Mid} + \text{Side}) - 3 \text{ (дБ)}; \\ \text{Right} &= (\text{Mid} - \text{Side}) - 3 \text{ (дБ)}. \end{aligned}$$

Ослабление на 3 дБ нужно для того, чтобы полный процесс преобразования туда и обратно (например, L/R — M/S — L/R) не приводил к увеличению уровня сигнала. Многие матричные системы не используют в процессе преобразования это ослабление. Тогда может потребоваться ручное уменьшение уровня.



Использование специализированного программного или аппаратного обеспечения — самый легкий способ осуществить преобразование форматов. Но подобную матрицу легко сделать вручную, пользуясь одним лишь микшером (хоть настоящим, хоть виртуальным). Чтобы преобразовать формат L/R в M/S, нужно сделать две параллельные операции: сум-

мировать сигналы каналов и вычесть их (рис.12). Суммирование сигналов — это именно то, чем занимается микшер. Поэтому обсуждать здесь нечего. Чтобы сделать вычитание, надо инвертировать сигнал (изменить его фазу на 180°) в одном из каналов и затем опять-таки сложить сигналы.

M/S-формат очень полезен при обработке звука, поскольку позволяет независимо манипулировать элементами, находящимися в центре и по краям стереопространства. M/S-обработка приобрела особую важность в 50-х годах, когда начался широкий выпуск стереофонических грампластинок. Так вот, MID-элемент стереосигнала определяет горизонтальное или боковое (lateral) отклонение канавки винилового диска, тогда как SIDE-элемент определяет вертикальное (vertical). Слишком большой уровень бокового сигнала может даже выбросить иглу звукоснимателя из канавки.

Еще одно достоинство M/S-обработки — создание стереофокусных сигналов из монофонических. Для этого монофонический источник используется как MID-канал, а к нему искусственно добавляется SIDE-канал. После дешифровки получается нормальный стереосигнал формата L/R.

Чтобы понять, как это работает, представьте певца, стоящего перед

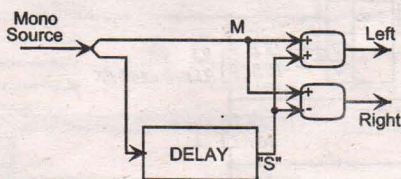
парой микрофонов в конфигурации M/S. MID-микрофон, который направлен непосредственно на человека, воспринимает прямой звук голоса (моносигнал). SIDE-микрофон (он имеет характеристику направленности в виде "восьмерки" и расположен так, чтобы ее половинки "смотрели" по сторонам) не захватит вообще никакого прямого звука, но зато воспримет отражения от стен комнаты. Можно считать, что главное различие между прямыми и отраженными звуками — задержка. Отраженному звуку понадобится больше времени, чтобы достичь стены, отразиться и попасть в микрофон.

Следовательно, чтобы создать простой искусственный SIDE-канал для монофонического источника, достаточно сделать задержанную копию исходного сигнала (рис. 13). Нормальная задержка лежит в диапазоне между 7 и 70 мс. Чем больше задержка, тем большим будет казаться помещение (звуку понадобится больше времени, чтобы достичь стен и вернуться обратно), хотя "убедительность" эффекта достаточно сильно зависит от исходного звукового материала.

Для стереофонических систем с близко расположенными громкоговорителями зона стереоэффекта получается очень узкой. В этом случае можно применить устройство расширения стереобазы. При этом субъективное восприятие звуковой картины изменится, и создается пространственное впечатление о локализации источников звука за пределами акустических систем. Схема расширителя стереобазы показана на рис. 14. Эффект расширения достигается за счет перекрестного сложения прошедших через фильтры сигналов левого и правого каналов. Частота среза фильтров f_c определяется соотношением:

$$f_c = \frac{1}{2\pi R6C2} = \frac{1}{2\pi R7C8} = 4 \text{ (кГц)}. \quad (1)$$

Рис. 13



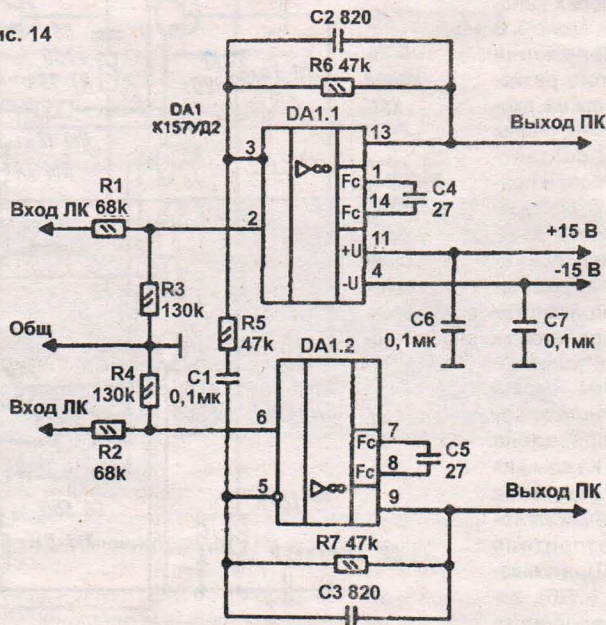
В результате, ослабляется сигнал середины, который подчеркивает эффект монозвучания. Коэффициент передачи со входа левого канала до его выхода $K_{лл}$ составляет

$$K_{лл} = \frac{R3}{R1+R3} \left(1 + \frac{R6}{R5} \right) = 0,66 \left(1 + \frac{R6}{R5} \right) = 1,32, \quad (2)$$

а коэффициент передачи от входа левого канала до выхода правого $K_{лп}$ отрицателен и равен

$$K_{лп} = -\frac{R3}{R1+R3} \cdot \frac{R7}{R5} = -0,66. \quad (3)$$

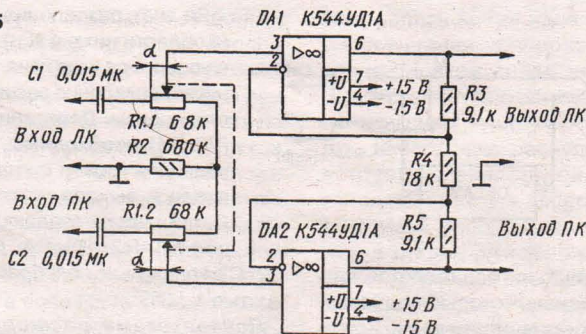
Рис. 14



За счет разделения частот (в области ниже 4 кГц), поступающих в разные каналы, возникает ощущение расширения стереобазы. Делители R1-R3 (R2-R4) необходимы, чтобы уравнивать уровни сигналов на входе и выходе устройства. Детали частотозадающих цепей $R1=R2$, $R3=R4$, $R6=R7$, $C2=C3$ желательно подобрать с точностью 1...3%.

Другая схема расширителя стереобазы приведена на рис. 15. Устройство работает по принципу последовательного суммарно-разностного преобразования стереофонического сигнала. Оно состоит из узла суммирования сигналов левого и правого каналов на сдвоенном переменном резисторе R1 и узла разностного преобразования сигналов на ОУ DA1 и DA2. В первом регулируется ширина стереобазы от номинального значения до нуля, второй расширяет стереобазу на фиксированное значение.

Рис. 15



Последовательное соединение этих узлов позволило получить устройство, регулирующее ширину стереобазы от нуля до максимального значения, определяемого узлом разностного преобразования.

В правом (по схеме) положении движков резистора R1 неинвертирующие входы обоих ОУ объединены, и сигналы на их выходах равны по величине полусумме сигналов обоих каналов (режим "Моно"). В левом положении движков этого резистора сигналы на входах DA1 и DA2 равны сигналам соответственно левого и правого каналов, поступающим на вход устройства, а узел разностного преобразования расширяет стереобазу до максимального значения.

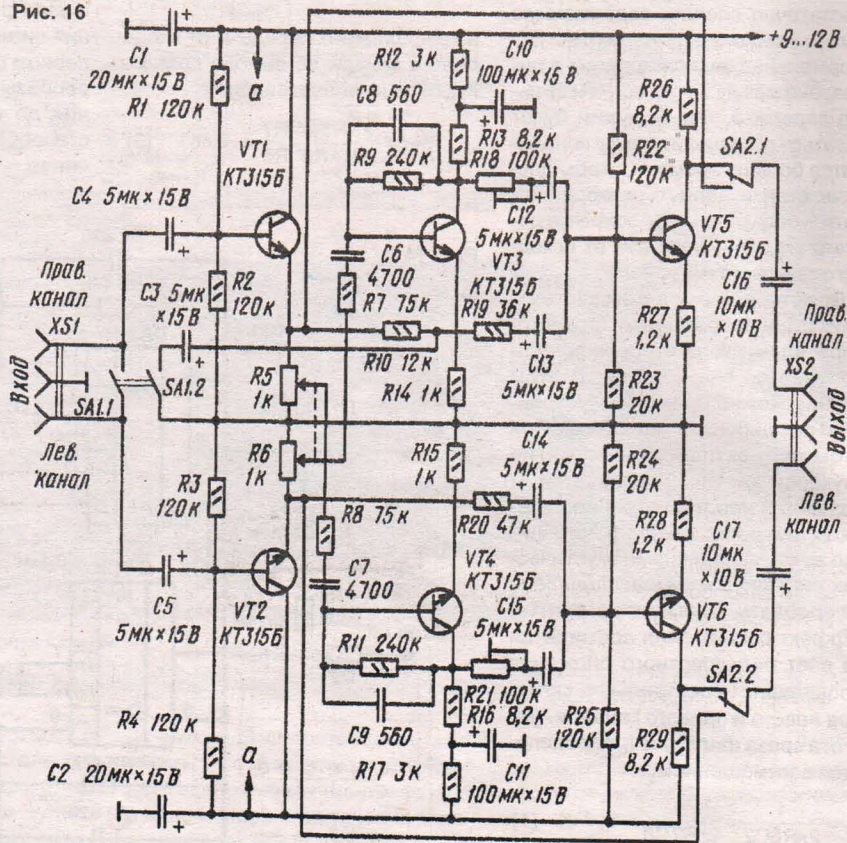
Еще одна схема расширителя стереобазы приведена на рис. 16. Каждый из каналов устройства состоит из эмиттерного повторителя (VT1 и VT2), аттенюатора (R5 и R6), активного полосового

фильтра (VT3 и VT4) и аналогового суммирующего усилителя (VT5 и VT6). Эмиттерные повторители согласуют выходное сопротивление предшествующего воспроиз-

водящего устройства с малым входным сопротивлением аттенюаторов. С их выходов сигналы правого и левого каналов через согласующие RC-цепочки R10-R19-C13 и R20-C14 поступают на входы суммирующих усилителей, где складываются с инвертированными сигналами левого и правого каналов, поступившими с выходов полосовых фильтров. АЧХ фильтров формируются элементами R7, C6, C8, R9 (в правом канале) и R8, C7, R11, C9 (в левом).

Переключателем SA2 регулятор расширения стереобазы можно исключить из тракта. Тогда сигнал на выход устройства будет поступать с выходов эмиттерных повто-

Рис. 16



рителей на транзисторах VT1, VT2. При включенном режиме расширения стереобазы и замкнутых контактах SA1 регулятор превращается в панорамный синтезатор. В этом случае входы эмиттерных повторителей включаются параллельно, а цепь сигнала первого канала соединяется с общим проводом. В результате, на выход правого канала проходят состав-

ляющие сигнала, попавшие в полосу пропускания полосового фильтра (250...2500 Гц). В левом же канале эти составляющие компенсируются, поэтому АС этого канала излучает составляющие средних частот, а правого — низших и высших. При прослушивании монофонического сигнала это позволяет исключить локализацию источников звука и получить

эффект панорамного (объемного) звучания.

Источники информации

1. <http://www.ferra.ru>
2. <http://unisonrecords.org>
3. <http://websound.ru>
4. <http://www.625-net.ru>
5. <http://nauchebe.net>

(Продолжение следует)

Усилитель на К284УД1

В. БЕСЕДИН,
г. Тюмень.

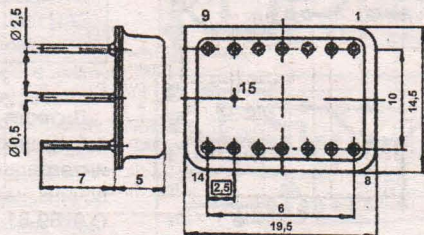
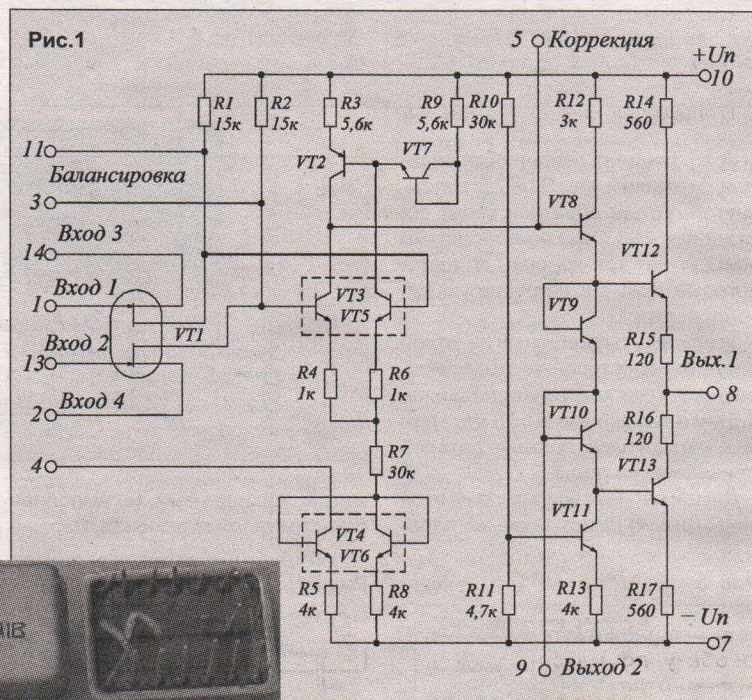
Неумолимо бежит время, радиоэлементы очень быстро морально стареют, и то, что вчера приходилось "раздобывать" с большим трудом, сегодня уже устарело и лежит мертвым грузом. А ведь и многие старые изделия можно с успехом применить в новых разработках. Тем более, что, как показывает практика, качество современных компонентов нередко оставляет желать лучшего...

Так и у меня в "дальней" коробке заваялось несколько микросхем К284УД1. Эта микросхема относится к устаревшим, "медленным" типам ИМС, выпускавшимся для аппаратуры с малым уровнем шумов.

Микросхема К284УД1 (рис.1) представляет собой ОУ общего применения с входным каскадом на подобранной паре малошумящих полевых бескорпусных транзисторов. ИМС имеет экранирующую электронную начинку корпус, который соединяется с общей шиной посредством вывода 15.

На К284УД1 можно собрать неплохой предварительный уси-

Рис.1



литель с малым уровнем собственных шумов для раскатки мощного выходного каскада или выносной микрофонный усилитель с питанием по сигнальному кабелю. Усилитель ЗЧ, схема которого приведена на рис.2, имеет следующие параметры:

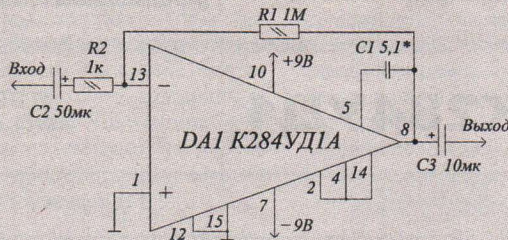
Коэффициент усиления по напряжению, дБ	60
Верхняя граничная частота, кГц	100
Напряжение шумов (при $t=+25^{\circ}\text{C}$), мкВ, не более	18
Входное сопротивление, МОм	5
Выходное сопротивление (импеданс), Ом	200
Номинальное напряжение питания, В	$\pm 9 (\pm 10\%)$
Потребляемая мощность, мВт	55
Коэффициент ослабления синфазных помех, дБ, не менее	-60

включен как инвертирующий фазу усиливаемого сигнала, а второй — неинвертирующий. Чертеж платы для этого варианта усилителя показан на рис.5.

Питание обоих вариантов усилителя можно осуществлять и от однополярного источника, присоединив его через устройство искусственной средней точки, состоящее из стабилизаторов и нагрузочных резисторов (рис.6). Напряжение питания в этом случае придется увеличить до 22...24 В.

В конструкции УЗЧ применены резисторы МЛТ-0,125 (МЛТ-0,25), неполярные конденсаторы типов КД или КМ, полярные — К50-12 или аналогичные импортные. Импортных аналогов для К284УД1 нет.

Рис.2

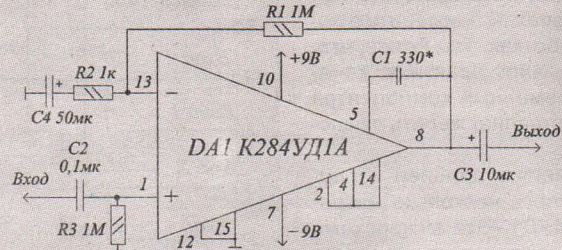


Коэффициент усиления определяется отношением $R1/R2$ (с разомкнутой петлей обратной связи составляет 20000). Характеристика ИМС имеет три излома, сгладить которые помогает корректирующий конденсатор С1.

Усилитель размещен на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм и размерами 50x25 мм. Чертеж платы и расположение деталей приведены на рис.3.

Другой вариант усилителя на этой ИМС (рис.4) имеет такие же пара-

Рис.4



метры, как и первый, но выполнен с другим типом включения. Первый

Рис. 3

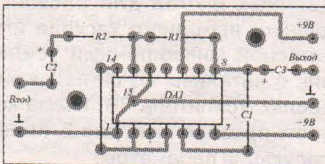
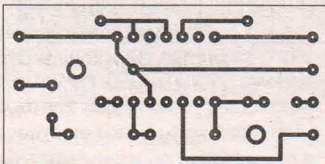


Рис.5

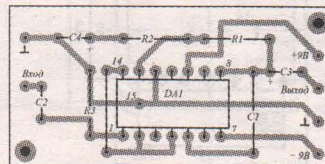
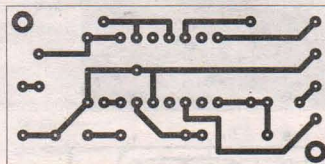
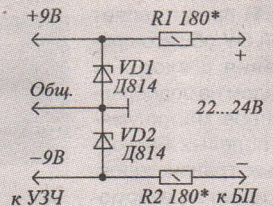


Рис.6



Литература

- Кудряшов Б.П. и др. Аналоговые интегральные микросхемы: Справочник. — М.: Радио и Связь, 1981, С.9, 59-61.

В. КОНОВАЛОВ, А. ВАНТЕЕВ,
А. ШЕЛЕСТОВ, А. ИЛЬИН,
Лаборатория "Энергосберегающие
технологии",
г. Иркутск.
Тел. 8-904-153-7074.

Зарядное устройство для аккумулятора квадроцикла

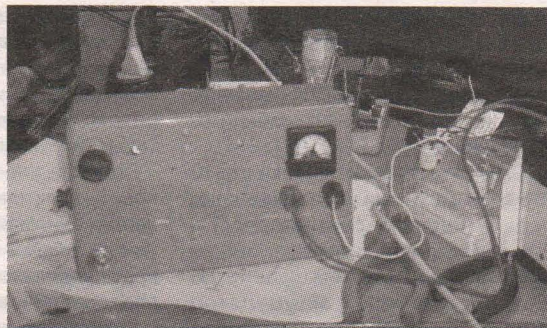
Квадроцикл — это 4-колесный мотоцикл, предназначенный для передвижения по бездорожью. В основном, квадроциклы оснащены карбюраторным двигателем на бензине, но в последние годы многие фирмы перешли на разработку квадроциклов на аккумуляторах напряжением 6, 12, 24 В. Детский вариант квадроцикла оснащен аккумуляторами общим напряжением 6 или 12 В.

Для ускорения зарядки аккумуляторов и восстановления пластин от сульфатации необходимо заряжать аккумулятор импульсным током.

Такой режим обеспечивает зарядное устройство, представленное на рис. 1. Циклический режим восстановления положительно влияет на электрохимические процессы. При высокой частоте импульсов генера-

тора ток зарядки аккумулятора максимальный, при низкой, соответственно, снижается.

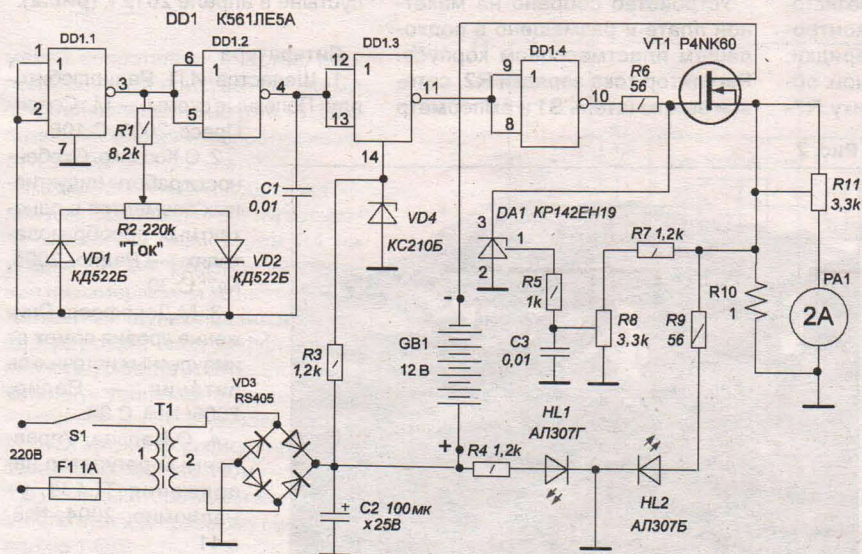
Зарядное устройство содержит сетевой блок, импульсный генератор на цифровой микросхеме DD1,



Характеристики устройства

Напряжение сети, В	220
Выходное напряжение, В	16
Конечное напряжение аккумулятора, В	14,2
Средний ток зарядки аккумуляторов, А	2
Импульсный ток зарядки, А	10
Емкость заряжаемых аккумуляторов, А·ч	20...65
Время полной зарядки, час	10

Рис. 1



ключевой транзистор VT1, схему защиты от перегрузки и индикацию полярности подключения аккумулятора.

Сетевой блок состоит из предохранителя FU1, выключателя S1, сетевого трансформатора T1, мостового выпрямителя VD3 и конденсатора фильтра C2.

Импульсный генератор построен на микросхеме K561LE5A, представляющей собой 4 логических элемента 2ИЛИ-НЕ. В данном устройстве все они выполняют роль инверторов. Длительность импульсов зависит от ем-

кости конденсатора С1 и положения движка регулятора тока R2. Для повышения стабильности генератора питание микросхемы DD1 выполнено от параметрического стабилизатора напряжения R3-VD4.

С выхода генератора (вывода 10 DD1.4) импульсы управляют ключом на полевом транзисторе VT1. Транзистор периодически открывается (при высоком уровне на затворе), и через аккумулятор GB1, VT1 и балластный резистор R10 протекает импульс тока. Резистор R6 в цепи затвора VT1 ограничивает ток перезаряда входной емкости транзистора. Контроль тока зарядки осуществляется амперметром PA1, калибровка которого производится резистором R11.

Транзистор закрывается и пропускает несколько импульсов генератора. в результате, ток в аккумуляторе снижается. Таким образом поддерживается автоматический режим зарядки.

Полевой транзистор можно установить практически любого типа с напряжением выше 100 В и допустимым током не менее 10 А. Распространенные типы транзисторов представлены в **таблице**.

Измерительная головка — типа 4228, но можно установить любого типа и подогнать калибровку резистором R11. Трансформатор Т1 — типа ТПП, ТС, ТН мощностью 80...120 Вт со вторичным напряжением 14...16 В и допустимым током более 2 А. Таймер DA1 можно заменить на микросхему TL431.

РА1 установлены на передней панели.

После проверки монтажа устройства включается, и контролируется напряжение на выводе 14 DD1 (10 В). При подключении аккумулятора GB1 в правильной полярности амперметр должен показать протекание тока. Точное значение тока устанавливается резистором R11 по контрольному амперметру, включенному последовательно с аккумулятором. При установке тока заряда более 2 А должна срабатывать защита. Значение тока срабатывания защиты устанавливается резистором R8.

Схема проверена в работе при начальном напряжении на аккумуляторе 12,6 В. Через 5 часов зарядки напряжение достигло 13,48 В. При использовании зарядного устройства для зарядки застарелых аккумуляторов емкость С1 берет примерно в 10 раз больше указанной на схеме.

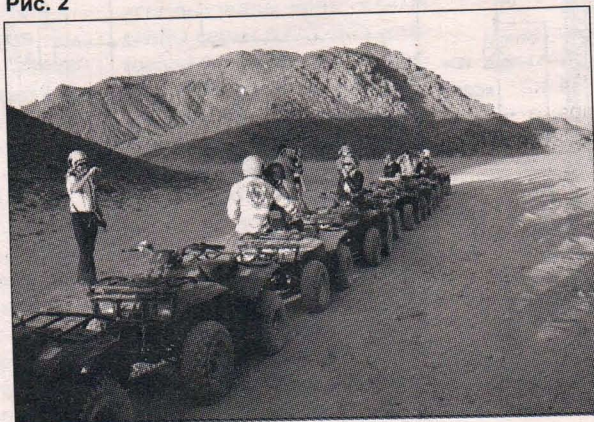
Разработанное устройство представлено на областной выставке технического творчества и заняло II место по Иркутской области. Оно было опробовано в экстремальных условиях в Аравийской пустыне в апреле 2012 г. (**рис.2**).

Тип	P, Вт	U _{смт} , В	I _{кп} , А	R _{смт} , Ом	Аналог
КП707Б	60	600	10		IRG4BC30S
2Е715А	160	1200	25	0.1	IRG4PH40R
2SK534	100	800	5		
IRF840	125	500	8	0.85	
КП7130	120	600	6,2	1,2	IRFBC40C
2П818	160	1200	25	0,1	IRG4P40R
BUZ84А	125	600	6	1	

Падение напряжения на резисторе R10 используется для контроля перегрузки по току зарядки. Напряжение отрицательной обратной связи через цепочку R7-R8-С3-R5 поступает на управляющий вход параллельного стабилизатора напряжения (регулируемого стабилизатора) DA1 и на индикатор на светодиоде HL2. В случае перегрузки HL2 загорается. Превышение заданного тока зарядки вызывает срабатывание DA1, который открывается и шунтирует цепь затвора транзистора.

Устройство собрано на макетной плате и размещено в подходящем пластмассовом корпусе. Регулятор тока зарядки R2, сетевой выключатель S1 и амперметр

Рис. 2



Литература

1. Шелестов И.П. Радиолюбителям: Полезные схемы. — М.: Солон-Пресс, 2003, С.108.
2. С.Косенко. Особенности работы индуктивных элементов в однотактных преобразователях. — Радио, 2005, №7, С.30.
3. М.Дорофеев. Снижение уровня помех от импульсных источников питания. — Радио, 2006, №9, С.38.
4. О.Вальпа. Управляемый регулятор напряжения TL431. — Радиомир, 2004, №8, с.41.

Акустический автомат управления освещением

А.ОДИНЕЦ,
г.Минск.

E-mail: A_Odinets@tut.by

(Окончание. Начало в №2/12)

Конструкция и детали. Все элементы автомата размещаются на трех печатных платах одинакового размера 50x85 мм из одностороннего (первая и третья платы) и двустороннего (вторая плата) фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Платы размещаются «этажеркой», одна над другой, в следующем порядке: нижняя плата — полосовой фильтр (рис.2), средняя — блок цифровой обработки сигнала (рис.3) и верхняя — силовая часть (рис.4). Платы соединяются между собой, а также фиксируются в корпусе с помощью металлических втулок. Размещаются они в пластмассовом корпусе подходящих размеров, к примеру, от блока питания (адаптера с сетевой вилкой). Для подключения лампы автомат снабжается сетевой розеткой, которая закрепляется на корпусе.

В устройстве применены постоянные резисторы типа МЛТ-0,125 и МЛТ-0,5 (R1, R3), подстроечные — СПЗ-386 в горизонтальном исполнении. Конденсаторы неполярные — К10-17 и К73-17 (C1, на напряжение 630 В), оксидные — К50-35 или импортные. Стабилитрон Д814Д заменим на Д814Г, КС512 или другой с напряжением стабилизации 12...14 В. Диоды VD1, VD2 могут быть типа FR207, FR307 или другие средней мощности с допустимым обратным

напряжением не менее 400 В. Мало-мощные диоды VD4...VD9 — из серий КД521, КД522 с любой буквой. Светодиоды — сверхъяркие красные (диаметр корпуса — 5 мм). Симистор подойдет из серий ВТ137, ВТ138, ВТ139 в пластмассовом корпусе с допустимым напряжением анод-катод не менее 400 В. Его необходимо установить на небольшой теплоотвод площадью около 10 см². Транзисторы КТ3102БМ и КТ3107БМ заменимы на любые из указанных серий, а также импортные — BC547 и BC557 соответственно.

Микросхемы серии КР1564 (74НСхх) заменяемы на ИМС серии КР1554 (74АСхх), а серии К561 (CD40ххAN) — на ИМС серии К1561 (CD40ххBN). Однако следует заметить, что в сериях КР1564 и КР1554 существует полнофункциональный аналог ИМС К561IE10 (CD4520AN) — КР1564IE23 (74НС4520N) или КР1554IE23 (74АС4520N), но он неприменим из-за слишком высокого быстродействия. Для обеспечения четкого срабатывания триггера DD3.1 счетчик DD2.2 должен обеспечивать достаточно большую за-

держку для формирования на выходе элемента DD1.6 отрицательного импульса необходимой длительности. Поэтому на месте DD2 должен работать счетчик К561IE10 (CD4520AN) или КР1561IE10 (CD4520BN).

Используемый в схеме микрофонного усилителя ОУ типа TL062 заменим на TL072, TL082 и другие, с полевыми транзисторами на входах. В полосовом фильтре вместо LM324 применимы только ОУ с биполярными транзисторами на входах. Применение в схеме полосового фильтра ОУ с полевыми транзисторами на входах приводит к трудно устранимому самовозбуждению на резонансной частоте.

Настройка автомата заключается в установке необходимой чувствительности микрофонного усилителя (резистором R20), резонансной частоты (R42), добротности (R44), интер-

Рис. 2

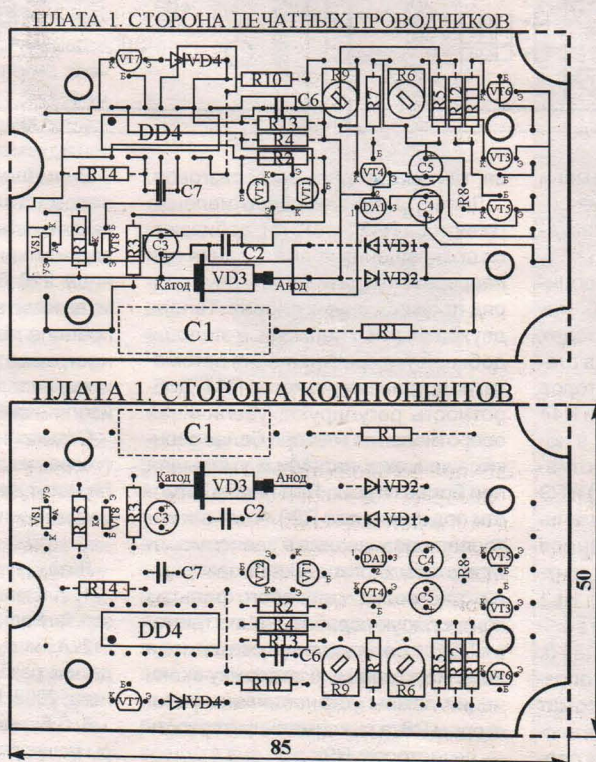
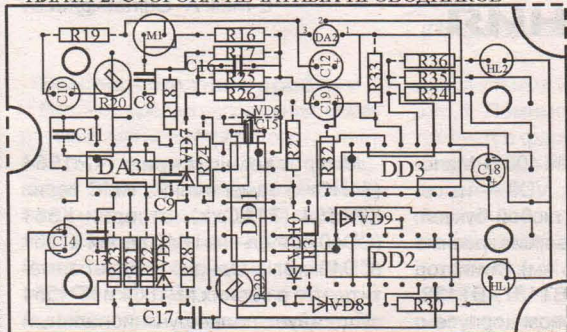


Рис. 3

ПЛАТА 2. СТОРОНА ПЕЧАТНЫХ ПРОВОДНИКОВ



ПЛАТА 2. СТОРОНА КОМПОНЕНТОВ

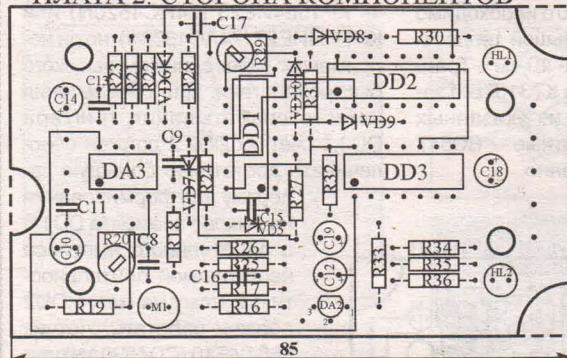
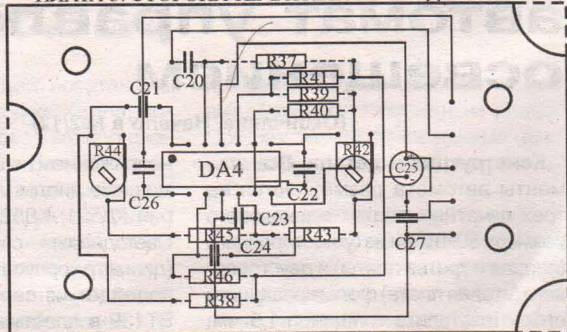
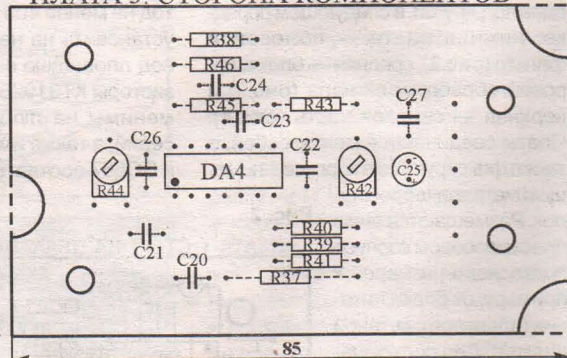


Рис. 4

ПЛАТА 3. СТОРОНА ПЕЧАТНЫХ ПРОВОДНИКОВ



ПЛАТА 3. СТОРОНА КОМПОНЕНТОВ



вала опознавания (R29), времени задержки включения (R6) и максимальной яркости (R9) лампы накаливания.

При первом включении контролируют наличие отрицательных напряжений -5 В и -10 В на выходах DA1 и DA2 относительно катода стабилитрона VD3. Движки резисторов R20 (усиление), R42 (частота) и R44 (добротность) устанавливают в положение максимального сопротивления, а R6 (время включения) и R9 (яркость) — в положение минимального сопротивления. Произносятся слова вблизи от микрофона, контролируют мигание светодиода HL1 и устанавливают частоту мигания резистором R29 в пределах $4 \dots 8$ Гц, что соответствует интервалу опознавания $0,5 \dots 1$ с. При этом автомат должен срабатывать как на два последовательно произнесенных сло-

ва, так и на непрерывный разговор.

Далее, уменьшая сопротивление резистора R42 (частота), добиваются прекращения срабатывания при непрерывном разговоре и двух подряд произнесенных словах. Теперь двукратными хлопками в ладоши добиваются срабатывания автомата, подстраивая резистор R44. Добротность регулируют, увеличивая сопротивление R44 при более звонких хлопках в ладоши и уменьшая при более глухих. При необходимости подстраивают R29, изменяя интервал опознавания в зависимости от частоты хлопков. После завершения настройки полосового фильтра контролируют срабатывание триггера DD3.1 по зажиганию светодиода HL2. Необходимую задержку включения лампы устанавливают резистором R6, а максимальную яркость — резистором R9.

Внимание! Конструкция имеет непосредственную гальваническую связь с сетью переменного тока (все элементы находятся под напряжением 220 В), поэтому при настройке автомата необходимо соблюдать правила техники безопасности. При настройке устройства необходимо использовать отвертку с ручкой из изоляционного материала.

Отзывы и вопросы по усовершенствованию данного устройства читатели могут направлять на адрес электронной почты автора: A_Odinets@tut.by

Литература

1. А.Козлов. Графический эквалайзер. — Радио, 1988, №2, С.42.
2. А.Тишкунов. Электроакустический датчик разбития стекла. — Схемотехника, 2002, №4, С.22.
3. С.Бирюков. Симисторные регуляторы мощности. — Радио, 1996, №1, С.44.

Таймер на микроконтроллере ATMEL

С.ШИШКИН.

г.Саров Нижегородской обл.

(Окончание. Начало в №2/12)

Алгоритм работы программы фазоимпульсного регулятора удобно рассмотреть на примере канала 1. Осциллограммы, поясняющие работу регулятора, приведены на рис.2.

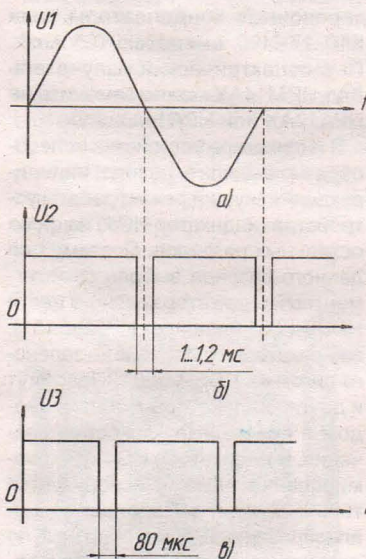
В каждом полупериоде сетевого напряжения (рис.2а) микроконтроллер запускающим импульсом с вывода 8 длительностью 80 мкс (рис.2в) включает симистор VS1 через оптрон DA1. Значение мощности в нагрузке, подключенной к соединителю X2, зависит от того, как долго симистор будет включен в течение каждого полупериода сетевого напряжения.

Чтобы значение мощности в нагрузке увеличивалось с увеличением значения задаваемой мощности на индикаторе устройства, а также для получения дискретности регулирования 1%, необходимо импульсы включения симистора сдвигать с шагом 100 мкс с момента прохождения сетевого напряжения через ноль (справа налево по рис.2б) при увеличении на единицу значения задаваемой мощности на индикаторе устройства.

Запускающий импульс подается с некоторой задержкой с момента прохождения сетевого напряжения через ноль. Моменту перехода соответствует "0" на выводе 7 микроконтроллера. Время задержки определяется числом на индикаторе устройства в режиме "регулятор 1", которое может принимать значения от 0 до 99. Подпрограмма преобразует данное двухразрядное двоично-десятичное число в однобайтовое двоичное. Это число загружается в счетчик (регистр R7), который реализует временную задержку. Как уже упоминалось выше, микрокон-

троллер опрашивает каждые 80 мкс выход датчика сети. В момент прохождения сетевого напряжения через ноль происходит запуск счетчи-

Рис. 2



ка. При изменении кнопкой индицируемого на индикаторе числа в режиме "регулятор 1" изменяется время задержки включения управляющего импульса симистора VS1, т.е. меняется момент включения симистора в каждом полупериоде сетевого напряжения и эффективное напряжение на нагрузке, подключенной к соединителю X2. Аналогичным образом работает канал регулирования мощности 2.

Угол регулирования симистора в зависимости от тока нагрузки — разный. Реально в устройстве диапазон регулирования лампочки на-

калывания мощностью 100 Вт по индикатору составляет от 18 до 97 (79 уровней яркости). Это необходимо в тех случаях, когда лампа накалывания используется в качестве нагревательного элемента. Для более быстрого изменения яркости (как показывает практика, в быту не нужно такого большого числа уровней яркости) можно изменить только старший разряд относительного диапазона регулирования задаваемой мощности.

В памяти данных микроконтроллера с адреса 2ВН по 48Н организован буфер отображения для динамической индикации. Младшая тетрада каждого байта в буфере отображения представляет собой двоично-десятичное число, которое определяет значение разряда, а старшая тетрада — номер разряда в динамической индикации. Таким образом, в каждом байте буфера определено значение числа и его место при выводе на индикацию.

По своему функциональному назначению, в зависимости от режима работы устройства, адресное пространство буфера разбито на шесть функциональных групп:

- 2ВН...2FH — адреса, где хранится текущее время в минутах и в секундах. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме "часы 1";

- 30Н...34Н — адреса текущего времени в часах и минутах — выводятся на индикацию в режиме "часы 2";

- 35Н...39Н — адреса, где хранится заданное значение регулируемой мощности канала 1. Эти адреса выводятся на индикацию в режиме "регулятор 1";

- 3АН...3ЕН — адреса заданного значения регулируемой мощности канала 2 — выводятся на индикацию в режиме "регулятор 2";

- 3FH...43H — адреса времени включения будильника 1 — выводятся на индикацию в режиме "будильник 1";

- 44H...48H — адреса времени включения будильника 2 — выводятся на индикацию в режиме "будильник 2".

Каждый байт из функциональной группы в подпрограмме обработки прерывания таймера TF0 циклически выводится в порт P1 микроконтроллера DD1. Старшая тетрада байта индикации представляет собой код "бегущий ноль". Таким образом, записывая поочередно в порт P1 байты из функциональной группы буфера, мы получаем режим динамической индикации. После записи байта индикации в порт P1 начинается опрос клавиатуры. Нажатием кнопки S1 сдвигается влево "1" в регистре R2, и тем самым задается один из вышеуказанных пяти режимов работы. В регистр R0 записывается первый адрес функциональных групп. Через каждые 3 мс в подпрограмме обработки прерывания регистр R0 инкрементируется.

В основной программе происходит счет текущего времени и его коррекция, установка времени включения будильников, сравнение текущего времени с временем будильников, включение световых и звуковых сигналов, перевод двухразрядного двоично-десятичного числа (значение задаваемой мощности на индикаторе устройства) в режимах "регулятор 1" и "регулятор 2" в однобайтовое двоичное для реализации алгоритма фазоимпульсного управления.

Разработанная программа на Ассемблере занимает порядка 3,7 Кбайт памяти программ микроконтроллера. Коды "прошивки" микроконтроллера в hex-формате Intel

приведены в **таблице** (размещена на сайте журнала).

Устройство смонтировано на макетной плате с размерами 120x80 мм. При монтаже лучше отделить цифровую часть схемы от сетевой.

В устройстве использованы резисторы C2-33H-0,125, но подойдут любые другие с такой же мощностью рассеивания и допуском 5%. Конденсаторы C1, C3 — K50-35. Конденсатор C2 — K10-17. У микроконтроллера DD1 и регистра DD2 между цепью +5 В и общим проводом полезно установить блокировочные конденсаторы типа K10-17-H90 емкостью 0,1 мкФ. Пьезоэлектрический излучатель BA1 HPM14AX можно заменить на HPA17AX или HPA14AX.

В индикаторе устройства целесообразно выделить разряд, индицирующий текущий режим работы устройства (индикатор HG1) на фоне остальных разрядов. Поэтому для данного разряда выбран семисегментный индикатор красного цвета HDSP-F001 (подойдет HDSP-F151), а индикаторы HG2...HG6 — зеленого цвета — HDSP-F501. Подойдут и другие индикаторы с общим анодом и приемлемой яркостью свечения. В индикаторе HG4 для формирования знака "-" используется только сегмент g. Подойдет специализированный, единообразный по сравнению с другими индикаторами, например, HDSP-F507 или HDSP-F157. Ток через сегмент индикатора определяется нагрузочной способностью дешифратора D3. Для KP514ИД2 максимально допустимый ток каждого выхода — 22 мА. Световые полосы HL1, HL2 — KB-2300EW (красного цвета). Можно подобрать другие элементы индикации, более наглядные или с другими габаритными размерами (с учетом оговоренных выше требований).

Питающее напряжение поступает на плату устройства через соединитель X6. Потребление тока по каналу 5 В не превышает 80 мА. Цепоч-

ка R9-C1 при подаче питания осуществляет аппаратный сброс микроконтроллера DD1.

Ток через каждый канал регулирования мощности ограничен предельно допустимым током через сетевой фильтр ФС-220 (5 А). Более подробную информацию о данном фильтре можно найти в [9]. При небольших нагрузках, а также если требования по уровню помех не очень высокие, сетевые фильтры можно исключить из схемы. Нагрузки подключаются к устройству через соединители (вилки) X2...X5 типа MPW-2 (ответная часть — розетки MNU-2). Данные соединители можно заменить на клеммники ТВ-10-02.

Если номинальная мощность нагрузки в канале регулирования превышает 100 Вт, то симистор лучше установить на соответствующий теплоотвод. Симистор TIC236M, допустимый ток которого 12 А, позволяет управлять нагрузкой до 1,5 кВт. Вместо данного симистора можно применить отечественный КУ208Г. Однако он обладает значительно худшей чувствительностью. Для надежного срабатывания через управляющий электрод симистора КУ208Г должен протекать ток не менее 250 мА. Потому сопротивления R4 и R5 необходимо уменьшить до 100 Ом. Для нагрузок мощностью до 2 кВт можно использовать симисторы с допустимым током до 16 А, например, TIC246N. Целесообразно измерить реальные значения тока управления и удержания применяемых симисторов, чтобы оценить пригодность симистора для конкретной, особенно маломощной, нагрузки.

Примененные в устройстве твердотельные реле SHARP S202SE2 (DA4, DA5) могут коммутировать ток до 8 А. Их включение происходит вблизи момента перехода сетевого напряжения через ноль. Данные реле можно заменить на S202S02, а если коммутируемый ток в нагрузке не превышает 2 А — на S202T01.

В устройстве нет никаких настроек и регулировок, и, если монтаж выполнен правильно, оно начинает работать сразу после подачи напряжения питания. При проверке каналов регулирования мощности первое включение лучше сделать при небольшой нагрузке в каждом канале (включить лампу накаливания мощностью 20...30 Вт). Целесообразно сначала проверить канал регулирования мощности 1, а затем 2. Для этого необходимо войти в режим "регулятор 1" и, изменяя с клавиатуры уровень мощности на индикаторе, проконтролировать изменение яркости лампы. Если лампа вообще не включилась, нужно проверить наличие сигнала с датчика сети (вывода 7 DD1) — импульсов уровня "0" длительностью 1...1,2 мс и периодом 10 мс (рис.26).

В аппаратной части микроконтроллера DD1 остались незадействованными выводы 2, 3 (универсального асинхронного последовательного приемно-передатчика — УАПП). Он может значительно расширить диапазон применения устройства. Данный последовательный порт решает задачу сопряжения устройства с компьютером по интерфейсу RS-232 или RS-485, или с аналогичным устройством. Порт позволяет организовать локальную сеть распределенной системы управления некоторым количеством объектов. Одним из них может быть представленное в статье устройство.

Вышеуказанные выводы можно задействовать еще для двух дополнительных каналов регулирования мощности (режимы работы устройства — 6 и 7) или организовать два таймера с прямым или обратным счетом времени, доработав только программное обеспечение. В рамках данного алгоритма работы электронных часов можно также предусмотреть гашение незначещаго нуля в разряде десятков часов и выключение подключаемых нагрузок при срабатывании будильников и многое другое.

Б.АЛЕКСИН,

г.Мирный Архангельской обл.

Регулятор мощности



В предлагаемом устройстве используется принцип работы, характерный для многих тиристорных регуляторов, где ограничение мощности нагрузки, запитанной от сети (220 В), производится с помощью симистора, открывающегося по команде контроллера. Устройство позволяет регулировать мощность в нагрузке в диапазоне от 1 до 100% с дискретностью 1%. Его схема приведена на **рис.1**, а внешний вид — на **рис.2**.

Основным регулирующим элементом является симистор VS1 типа VT139, позволяющий коммутировать нагрузку мощностью до 800 Вт. Управление симистором осуществляется через оптронную развязку VU2 (МОС3023). Особенность устройства, выполненного на базе микроконтроллера PIC16F628A, — сохранение в энергонезависимой памяти значения рабочего уровня мощности. Этот уровень автоматически устанавливается на выходе устройства при последующем включении питания. Такое свойство регулятора повышает надежность работы в случае пропадания и последующего включения питающего напряжения.

Необходимый уровень мощности нагрузки выбирается с помощью кнопок S2 ("+") или S3 ("-") и отражается на 2-разрядном светодиодном индикаторе HG1. Этот уровень

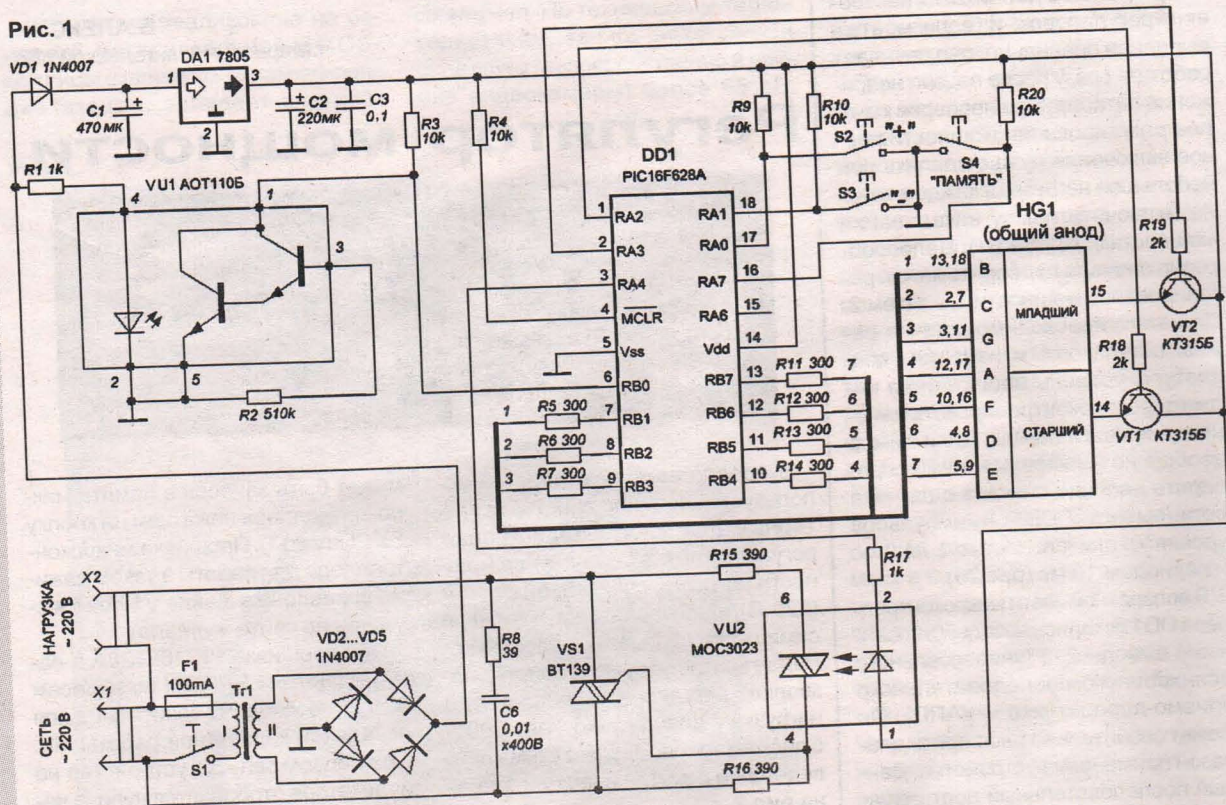
может быть занесен в память микроконтроллера нажатием на кнопку S4 ("Память"). Прошивка микроконтроллера для работы в таком режиме приведена в файле **V1.hex** (размещен на сайте журнала).

При прошивке PIC16F628A в память данных EEPROM по адресам 00 и 01 необходимо записать 00 для начальной корректной работы МК. При первом запуске устройства на индикаторе отобразятся нули, а нагрузка будет выключена. После набора и сохранения необходимой рабочей мощности ее значение будет начальным при следующем включении. Проверку работоспособности устройства хорошо проводить с использованием в качестве нагрузки настольной лампы (с лампочкой накаливания).

Если в схеме, приведенной на рис.1, не меняя остальных радиоэлементов, в качестве оптронной развязки VU2 применить оптрон МОС3041 и для прошивки микроконтроллера использовать файл **V2.hex** (также размещен на сайте журнала), то алгоритм работы регулятора мощности существенно изменится. Фактически получится новое устройство.

Это устройство может найти применение для инерционных нагрузок (нагревателей разных типов), подключаемых к сети 220 В непосредственно или через соответствующую

Рис. 1



щий понижающий трансформатор. В нем включение и выключение напряжения нагрузки (220 В) происходит в моменты перехода синусоиды сетевого напряжения через ноль. Поэтому практически исключены импульсные коммутационные помехи по сетевым проводам и в окружающем пространстве, а в трансформаторе отсутствует дополнительный нагрев за счет коммутации.

Если на индикаторе HG1 отображается "00", то нагрузка отключена от сети. Когда на индикаторе "01", в нагрузку с периодичностью 2 с подается пачка из 2 периодов сетевого напряжения, что соответствует 2% от полной мощности. Это — минимальная мощность, подаваемая в нагрузку. Далее, при увеличении значения на индикаторе на "+1",

Рис. 2



длина пачки периодов сетевого напряжения, подаваемых на нагрузку, соответственно увеличивается на один период. Если на индикаторе высвечивается "99", то в нагрузку каждые 2 с подаются 100 периодов сетевого напряжения из последовательности в 100. Иными словами, сетевое напряжение подается в нагрузку непрерывно.

Для подачи в нагрузку заданной мощности необходимо кнопками S2 и S3 набрать число, равное необходимой мощности (в процентах от максимально возможной). Как и в предыдущем варианте, в устройстве имеется память уровня используемой мощности. При кратковременном нажатии на кнопку S4 величина мощности, отображаемая на индикаторе, запоминается в энергонезависимой памяти данных EEPROM микроконтроллера. При последующем включении питания сохраненный уровень мощности отражается на индикаторе и подается в нагрузку.

При прошивке PIC16F628A во втором варианте также необходимо память данных EEPROM по адресам 00 и 01 записать 00. Это позволит устройству корректно начинать работу

Панель — “лицо” прибора

Когда смотришь на радиолюбительские конструкции, нередко сталкиваешься с тем, что устройство, красиво и изящно выполняющее свои функции, выглядит уж очень непрезентабельно. На передней панели криво “понатыканы” регуляторы и переключатели, надписи сделаны коряво, а индикаторы непонятно к чему относятся. Между тем, современные технологии позволяют совсем небольшими усилиями придать сделанному устройству приличный вид.

В первую очередь, речь идет о передней (лицевой панели), поскольку для корпуса часто можно подобрать готовую “коробку” от какого-нибудь старого аппарата. Но при отсутствии таковой вполне приличный корпус можно сделать из полосок фольгирован-

ного стеклотекстолита, сжав их по внутренним кромкам мощным паяльником (рис.1).

Однако нельзя забывать, что перед тем, как браться за корпус, нужно определиться с его размерами, количеством и типом индикаторов, переключателей, разъемов и пр. Для этого как раз и существует этап макетирования, когда устройство собирается “россыпью” на столе (рис.2) и доводится до рабочего состояния. Теперь нужно прикинуть, какие компоненты будут установлены на плату, какие на переднюю панель, а какие — на заднюю. Лучше всего сразу изготовить платы и отладить их на макете, но можно примерный размер будущих плат задать приблизительно (конечно, с запасом).

ется мелкой наждачной бумагой и обезжиривается (ацетоном или растворителем). На нее накладываются картинка (тонером к панели), позиционируется и проглаживается горячим утюгом. Время и температура нагрева подбираются экспериментально. Главное, чтобы тонер с листа полностью перешел на фольгу, но не успел “поплыть”. Бумага размачивается в воде и “скатывается” с панели. Если дефектов переноса нет, панель травится, как обычно, в растворе хлорного железа.

После травления тонер растворителем смывается с панели (рис.5), она еще раз обезжиривается и красится нитрозмалью из баллончика. Слой

Рис. 1



Рис. 3

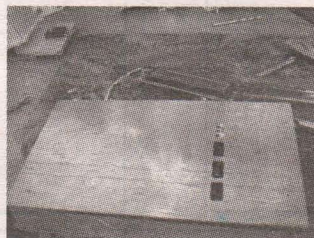


Рис. 2

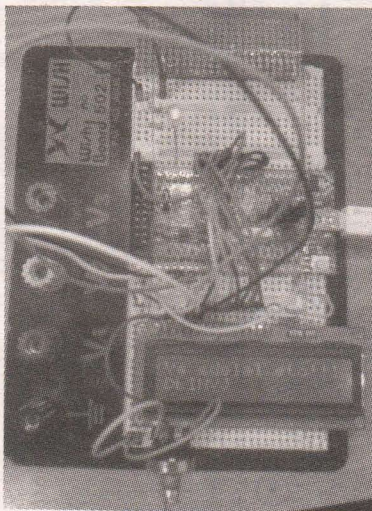


Рис. 4



Рис. 5



После этого рисуется эскиз передней панели, т.е. находятся места для всех расположенных на ней элементов и, соответственно, количество и размеры отверстий. По эскизу из фольгированного стеклотекстолита вырезается заготовка панели и в ней выполняются все отверстия (рис.3).

Учитывая размеры и расположение элементов, определяются места для надписей, их размеры и пр. В любом графическом редакторе, например, в CorelDraw, рисуется “картинка” панели (надписи, линии и т.п.) в масштабе 1:1 (рис.4). Эта картинка распечатывается, прикладывается к заготовке панели и тщательно проверяется совпадение всех ключевых точек. Затем картинка распечатывается в зеркальном изображении на мелованной бумаге.

Заготовка панели хорошо шлифу-

краски должен быть тонким и ровным. Примерно через 20...30 мин самой мелкой наждачкой (“нулевой”) краска осторожно, без нажима, снимается с надписей (мелкие царапины рядом не страшны). Вся панель покрывается бесцветной нитрозмалью (рис.6), и после сушки можно собирать устройство.

Рис. 6



Источники информации

1. <http://www.terasensing.com.ua>
 2. <http://habrahabr.ru>
- Материал подготовил В.Новиков.

Рис. 7

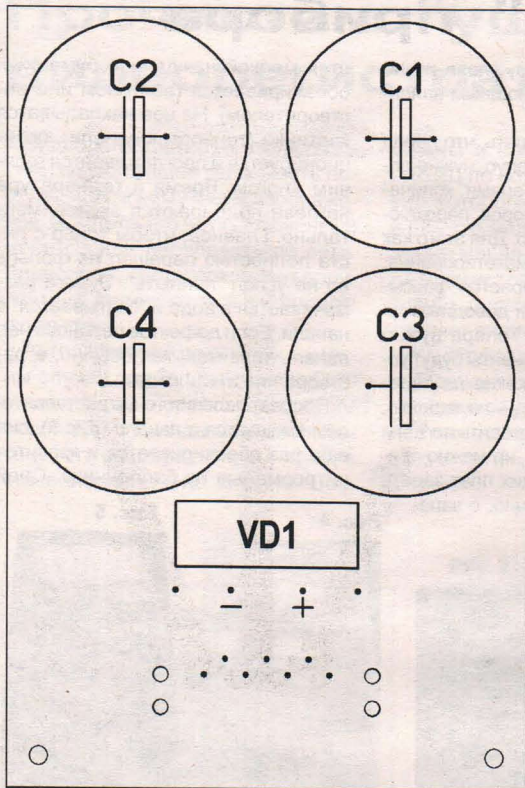


Рис. 8

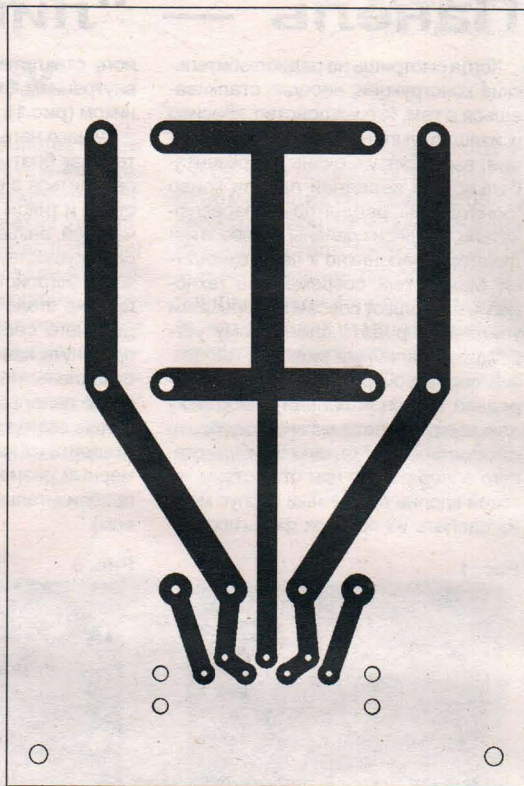
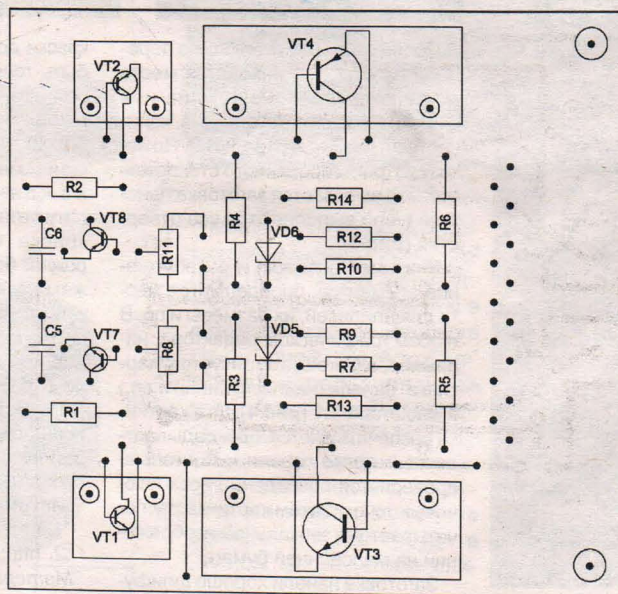


Рис. 9



А.ШЕДНЫЙ.
“УМЗЧ-2011” — усилитель
класса Hi-End
 (см. статью на с. 6 — 8).

Рис. 11

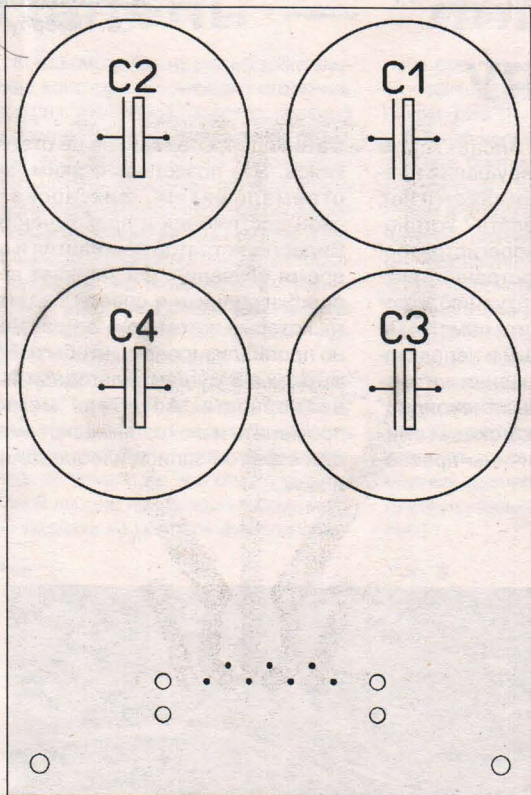


Рис. 12

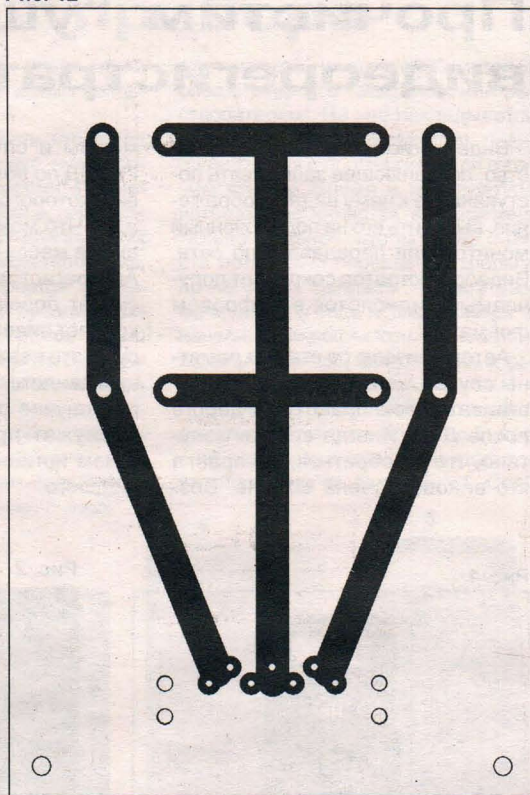
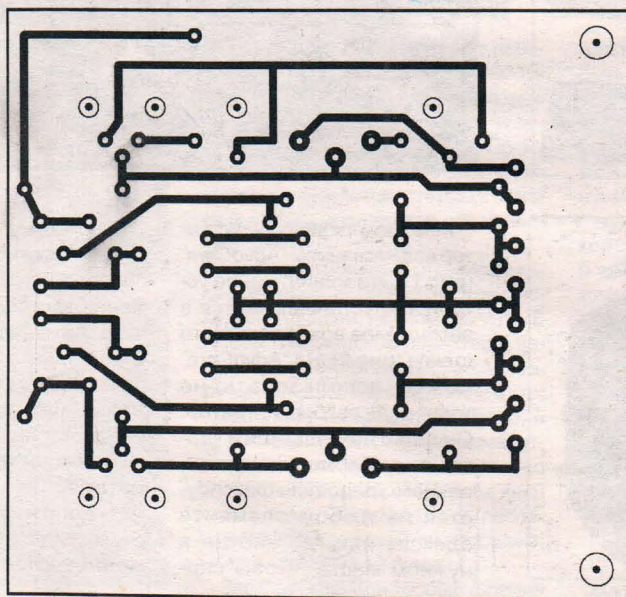


Рис. 10



Прочистим “уши” видеорегистратору

А.КАШКАРОВ,
г.С.-Петербург.

Видеорегистратор — это устройство, позволяющее записывать поступающее к нему видеоизображение, выводить его на подключенный монитор или передавать по сети. Видеорегистратор сохраняет получаемый видеопоток в цифровом формате.

Автолюбителю со стажем памятные случаи, когда приходилось отстаивать свою правоту на дороге после ДТП. Иногда все так запутано, что разобраться, кто прав, а кто виноват, очень сложно. Воз-

можны и споры с инспектором ГИБДД по поводу нарушения правил, которого, как вам кажется нет, и пр. Что можно сделать? Установить в машину видеорегистратор! Авторегистратор постоянно фиксирует дорожную ситуацию и сохраняет видео на карте памяти. По сути, это независимый и неподкупный свидетель, показания которого в случае дорожных “неурядиц” послужат прямым доказательством истинной причины произошедшего.

мать видео, специально не отвлекаясь. Это позволяет всяким “экстремальщикам” фиксировать свои достижения и приключения. Видеорегистратор пригодится и во время обучения. Он запишет все ошибки ученика и советы педагога, которые потом можно тщательно проанализировать, чтобы избежать их в будущем. Благодаря миниатюрности “AdvoCam” можно применить и в охранных системах для скрытой записи изображения и звука.

Рис. 1



Рис. 2



Мне попался видеорегистратор под названием “AdvoCam” (рис.1). Это миниатюрное устройство устанавливается в автомобиле возле ветрового стекла (рис.2). Но “AdvoCam” можно использовать не только как авторегистратор. Он легко помещается в кармане, а с помощью специального крепления фиксируется на любом элементе одежды или где-нибудь в нужном месте, чтобы сни-

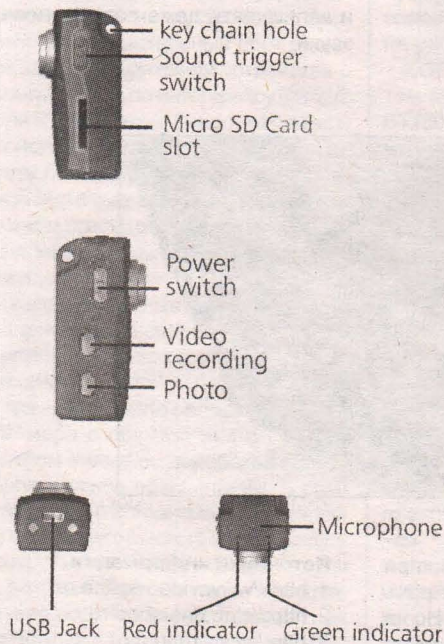
В комплект устройства входит много всяких крепежных и прочих приспособлений (рис.3). Расположение органов управления на корпусе “AdvoCam” показано на рис.4. Специальным программным обеспечением, идущим в комплекте с “AdvoCam”, можно просматривать, редактировать, копировать и удалять видео- и аудиофайлы в форматах AVI и VOX. “AdvoCam” может делать и отдельные фотографии (для этого у него предусмотрена специальная кнопка).

Рис. 3

Комплектация AdvоCam-HD2



Рис. 4



Параметр	Величина
Матрица	CMOS (5 Мр)
Чувствительность, лк	1
Угол обзора, град	160 (по диагонали), 110 (по горизонтали)
Компрессия (формат видео)	H.264 (MOV)
Разрешение, пикселей	HD — 1280x720; WVGA — 848x480; QVGA — 320x240
Скорость записи, кадр/с	HD — 30; WVGA — 60; QVGA — 30
Объем записи, Гбайт/час	HD — 2,4; WVGA — 1; QVGA — 0,4
Встроенная память, Мбайт	40
Внешняя память (microSD), Гбайт	32
Активация записи	Вручную, автоматически (по детекции звука)
Видеозапись и аудиозапись (период)	Циклическая, сегменты по 15 мин
Видеовыходы	MiniJack, HDMI
Формат фотосъемки	JPEG
Управление	Кнопки на корпусе + ПДУ
Язык меню	Русский, английский, китайский
Формат записи звука	WAV
Емкость аккумулятора, мА·ч	1400
Напряжение питания, В	3,7
Потребляемый ток, мА	350
Длительность записи от аккумулятора, час	4
Время полной зарядки, час	4
Дальность действия ПДУ, м	5
Масса, г	80
Габаритные размеры, мм	85x50x23
Температура эксплуатации, °C	-10...+50

Устройство реализовано на основе 5-мегапиксельной CMOS-матрицы с широким динамическим диапазоном, обладает широким

статочна. По техническим характеристикам, запись ведется при силе звука (непосредственно в районе видеокamеры) более 65 дБ.

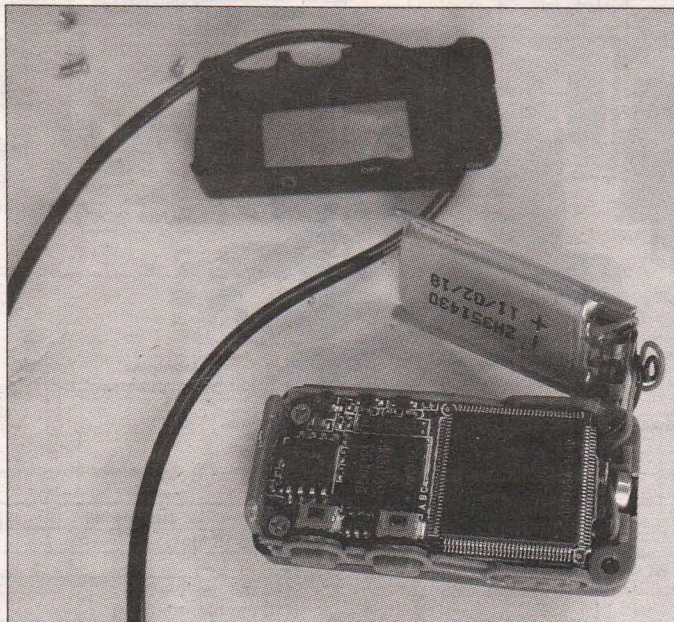
качество и громкость записанного видеокamерой звука оставляют желать лучшего.

Предлагаю способ, как исправить этот недостаток. Для этого не нужно "влезать" в электрическую схему устройства, но корпус видеокamеры придется вскрыть. Чтобы открыть заднюю крышку видеокamеры (рис.4), необходимо открутить 4 винта по периметру корпуса. Два из них (на стороне, ближней к объективу) закрыты резиновыми заглушками, так что их не сразу можно обнаружить. После того как задняя крышка корпуса снята, появляется доступ к его узлам.

В видеокamере установлен электретный микрофон, аналогичный микрофонам, используемым в сотовых телефонах. В месте, где электретный микрофон касается стенки пластмассового корпуса, я осторожно убрал ("выкусил") часть стенки (рис.5).

После сборки камера стала "слышать" почти в два раза лучше и записывать даже совсем тихие звуки.

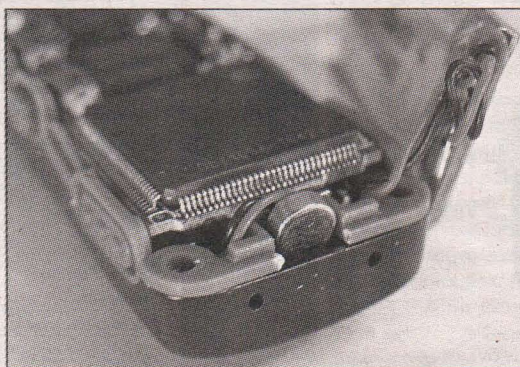
Рис. 4



углом обзора (160° по диагонали, 110° по горизонтали). На дополнительную карту памяти microSD (до 32 Гбайт) благодаря компрессии H.264 помещается 45...60 минут видео- и аудиозаписи. Запись осуществляется циклически, поэтому нет необходимости каждый раз при заполнении карты памяти стирать старые файлы, т.к. новая запись идет поверх старых. В "AdvoCam" имеется режим автоматической аудиозаписи при достижении силы звука (вблизи видеокamеры) уровня 65 дБ. Основные параметры видеорегистратора приведены в таблице.

При эксплуатации устройства обнаружилось, что чувствительность микрофона все-таки недо-

Рис. 5



Это такая громкость звука, при которой отчетливо слышна речь человека на расстоянии 2 м. Но на большем удалении от источника

Источники информации

1. <http://www.video-spline.ru>
2. <http://club.dns-shop.ru>
3. <http://www.ruauto.ru>

Какая погода за окном?

(Продолжение. Начало в №2/13)



Для составления прогноза погоды необходимо постоянно измерять основные погодные показатели: температуру, влажность и давление воздуха, скорость и направление ветра, количество выпадающих осадков и пр. Наблюдение за погодой на метеостанции регламентировано строгими инструкциями, нарушать которые нельзя, иначе наблюдения, проведенные на разных метеостанциях, нельзя будет сопоставить. Результаты наблюдений зависят от того, как и где установлены метеоприборы, как ими пользуются и пр.

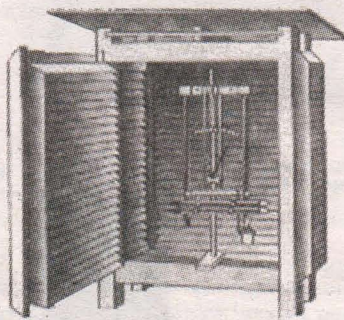
Температура воздуха

Нередко, услышав по радио, что сейчас такая-то температура, мы смотрим на наружный термометр за окошком и обнаруживаем разницу в три-четыре градуса. Это связано с тем, что, во-первых, метеостанция находится на некотором расстоянии от нашего дома; во-вторых, приборы на метеостанции установлены не так, как у нас; и в-третьих, бытовые приборы далеко не так точны, как метеорологические.

Понятие "температура воздуха" нуждается в некоторых пояснениях. В первую очередь речь идет о температуре воздуха у земной поверхности, под которой понимается температура, измеренная в метеорологической будке (рис.7) на высоте 2 м над поверхностью почвы. Температура воздуха испытывает постоянные микроколебания, периоды которых исчисляются секундами и минутами. Эти колебания связаны с турбулентным состоянием воздуха: мимо термометра все вре-

мя проходят то более теплые, то более холодные струйки воздуха. Для характеристики погоды и климата такие мелкие колебания температуры не имеют значения. Гораздо важнее знать общее, усредненное тепловое состояние воздуха. Поэтому термометры для стандартных метеорологических наблюдений обладают большой инерцией. Они сравнительно медленно выравнивают свою температуру с температурой окружающего воздуха и не реагируют на быстрые колебания последней.

Рис. 7



Для измерения температуры в метеорологии используют 4 шкалы. Наиболее популярные — Цельсия, Фаренгейта и абсолютная шкала Кельвина (рис.8). Есть, правда, еще шкала Реамюра, но к ней уже почти не прибегают.

Немец Габриэль Фаренгейт предложил свою шкалу зимой 1709 г. За ноль он принял точку, до которой опустилась ртуть в его термометре в один очень холодный зимний день в г.Данциге (ныне Гданьск). Очень

холодно для тех мест — это около 18° мороза по Цельсию. В качестве другой отправной точки Фаренгейт выбрал самую распространенную и относительно постоянную температуру — температуру человеческого тела. По этой шкале вода замерзает при 32°, а кипит — при 212° (при атмосферном давлении на уровне моря). Шкалой Фаренгейта привыкли пользоваться в теплых странах (сейчас в основном в США), где нет больших перепадов температуры, и термометры не показывают отрицательных значений.

В 1742 году шведский астроном Андерс Цельсий предложил другую шкалу. За ноль он взял температуру смеси воды и льда, а за 100 градусов — температуру кипения воды. Таким образом, 1°С — это 1/100 интервала между точками замерзания и кипения воды.

Абсолютная температурная шкала Кельвина нашла широкое приме-

Рис. 8



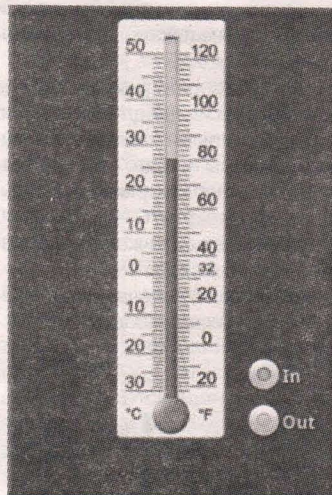
нение в науке. Она была предложена английским ученым Уильямом Томсоном (он же лорд Кельвин), для наиболее точного измерения температуры во всех мыслимых ситуациях. По этой шкале нулевая точка ("абсолютный ноль") — самая низкая температура, которая только возможна (-273,16°С). Это некое теоретическое состояние

вещества (к нему можно только приблизиться), при котором его молекулы полностью перестают двигаться. Тогда 0°C равен 273°K (сами градусы Цельсия и Кельвина совпадают по величине).

Чтобы пересчитать градусы Фаренгейта в Цельсия (рис.9) и наоборот можно воспользоваться формулой

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \cdot (^{\circ}\text{F} - 32).$$

Рис. 9



Другими словами, при переводе шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия из исходной цифры вычитают 32 и умножают на $5/9$. Обратное, т.е. при переводе шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта исходную цифру умножают на $9/5$ и прибавляют 32.

Температуру воздуха на метеостанциях измеряют специальными метеорологическими термометрами (рис.10): ртутными (ТМ-4, ТМ-6, ТМ-10, ТМ-14) или спиртовыми низоградусными (ТМ-9). В домашних условиях все большее распространение получают электронные термометры благодаря широким функциональным возможностям и удобству пользования.

Например, термометр с часами "МТ-1" (рис.11) обеспечивает измерение температуры в двух точках

(на улице и в доме), индикацию показаний в градусах Цельсия и Фаренгейта и запоминание минимальных и максимальных значений температуры. Его основные параметры:

Диапазон измерения температуры, $^{\circ}\text{C}$	-50...+70
Погрешность термометра, $^{\circ}\text{C}$	± 1
Разрешение, $^{\circ}\text{C}$	0,1

Рис. 10

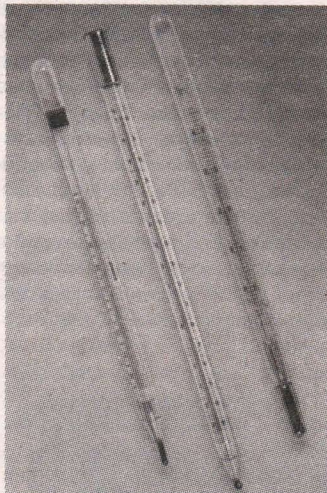
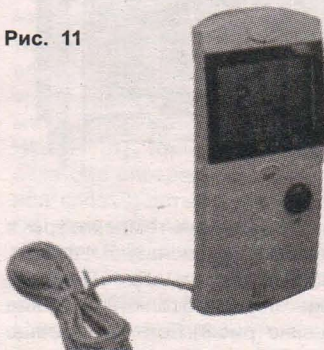


Рис. 11



Другой пример — термометр "BL501 Slim" (рис.12). Он также измеряет температуру в помещении (от 0 до $+50^{\circ}\text{C}$), наружную температуру (от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$) с точностью $0,1^{\circ}\text{C}$ и выдает показания в граду-

сах Цельсия и Фаренгейта. Обеспечивается запись минимальных и максимальных значений.

Влажность воздуха

В окружающем нас воздухе практически всегда находится некоторое количество водяных паров. Влажность воздуха зависит от количества водяного пара, содержащегося в

Рис. 12



нем. Сырой воздух содержит больший процент воды, чем сухой. Но сухость или влажность воздуха зависит и от того, насколько близок его водяной пар к насыщению. Если влажный воздух охлаждать, то находящийся в нем пар будет конденсироваться. Признаком того, что пар насытился, является появление первых капель сконденсировавшейся жидкости — росы. Температура, при которой пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным, называется точкой росы.

Основное значение имеет относительная влажность воздуха, сообщения о которой каждый день звучат в сводках метеопрогноза. Относительная влажность — это отношение плотности водяного пара, содержащегося в воздухе, к плотнос-

ти насыщенного пара при данной температуре, выраженное в процентах:

$$\varphi = (p/p_{\text{нас}}) \cdot 100\%.$$

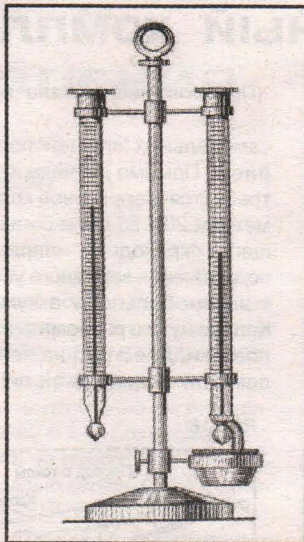
Абсолютную влажность воздуха человек не ощущает, относительную же замечает обычно тогда, когда она сильно отличается от оптимальной ($\varphi=60\dots70\%$), т.е. либо воздух слишком сухой ($\varphi=40\%$ и меньше), либо слишком сырой ($\varphi=90\dots100\%$).

Так как непосредственно измерить давление водяных паров в воздухе сложно, относительную влажность воздуха измеряют косвенным путем. Для измерения влажности воздуха используются специальные измерительные приборы — *гигрометры*. Существуют несколько видов гигрометров, но основные — психрометрические и волосные (не считая электронных).

Известно, что скорость испарения влаги зависит от относительной влажности воздуха. Чем меньше влажность воздуха, тем легче влаге испаряться. На этом основан принцип действия психрометрического гигрометра — психрометра (от греч. «психрос» — *холодный*).

В психрометре есть два термометра (рис.13). Один — обычный, его называют *сухим*. Он измеряет температуру окружающего воздуха. Колба другого термометра обмотана тканевым фитилем и опущена в емкость с водой. Второй термометр показывает температуру влажного фитиля, отсюда и название — *увлажненный термометр*. Чем меньше влажность воздуха, тем интенсивнее испаряется влага из фитиля, тем большее количество теплоты в единицу времени отводится от увлажненного термометра, тем меньше его показания и, следовательно, тем больше разность показаний сухого и увлажненного термометров. Определив эту разность, по специальной таблице (часто расположенной на психрометре), находят значение относительной влажности.

Рис. 13



1825 год

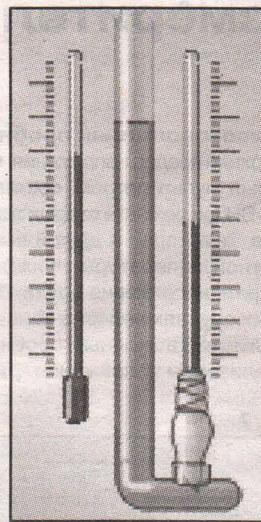
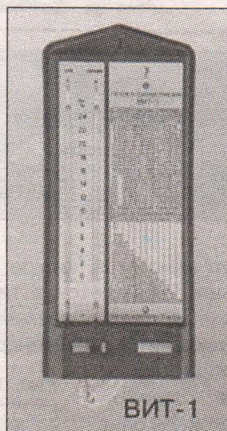
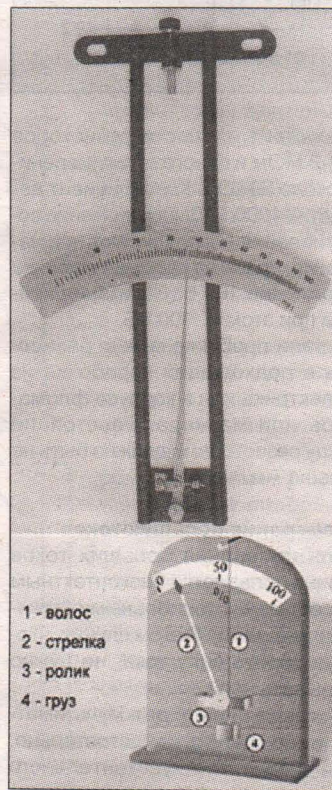


Рис. 14



ВИТ-1

Принцип действия волосного гигрометра (рис.14) основан на свойстве обезжиренного человеческого волоса изменять свою длину в зависимости от влажности воздуха, в котором он находится. Волос натянут на металлическую рамку. Изменение длины волоса передается стрелке, перемещающейся вдоль шкалы. Волосной гигрометр в зимнее время является основным прибором для измерения влажности воздуха вне помещения.



- 1 - волос
- 2 - стрелка
- 3 - ролик
- 4 - груз

(Продолжение следует)

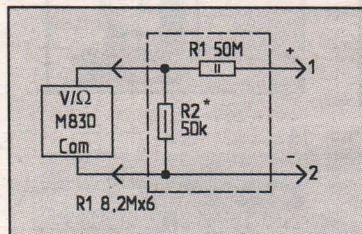
Измерительный комплекс "M830" + ...

(Продолжение. Начало в №2/13)

Высоковольтный пробник

Верхний предел напряжения, измеряемый мультиметром, составляет 1000 В. При ремонте старых телевизоров, мониторов и другой высоковольтной аппаратуры приходится измерять напряжение до 10...15 кВ. В этих случаях полезно оснастить мультиметр выносным пробником — делителем напряжения (рис.7).

Рис. 7



Он состоит из шести резисторов по 8,2 МОм и одного сопротивления около 50 кОм. Коэффициент деления — 1000:1. Точное значение сопротивления R1 подбирают при настройке, подав на клеммы пробника напряжение 100 В. Показания прибора при этом — 100 мВ.

Детали пробника можно разместить в подходящей коробочке из диэлектрика или в корпусе фломастера или маркера. Расстояние между резисторами должно быть не менее 1 мм.

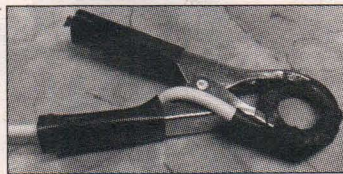
Измерение больших токов

Для измерения больших токов обычно пользуются бесконтактным способом — специальными "токовыми клещами". В этом случае, чтобы измерить силу тока, не нужно разрывать цепь.

"Токовые клещи" для мультиметра можно сделать самостоятельно, взяв в качестве чувствительного элемента датчик Холла, например, UGN3503 или SS496A. Конструкция

самодельных "клещей" показана на рис.8. Помимо датчика Холла, потребуется ферритовое кольцо диаметром 20...25 мм и большая прищепка-"крокодил", например, для подключения зарядного устройства к автомобильному аккумулятору. Кольцо нужно разломать на две половинки. Для этого на нем надфилем или медицинской пилой для

Рис. 8



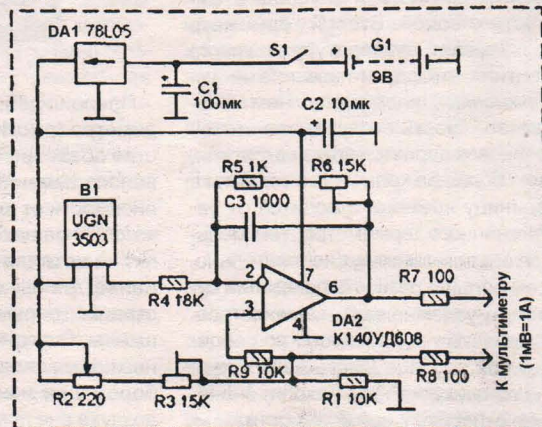
ампул наносятся четыре канавки, кольцо зажимается в тисках на уровне канавок и резким ударом раскалывается. Поверхности излома обрабатываются мелкой шкуркой. На одну из половинок кольца наклеивается прокладка из толстой бумаги, на вторую — датчик Холла. Клеить удобнее всего эпоксидным клеем так, чтобы датчик плотно прилегал к месту разлома. Затем обе половинки кольца складываются и

приклеиваются к "челюстям крокодила" тем же эпоксидным клеем. При нажатии на ручки зажима ферритовое кольцо должно раскрываться.

Схема измерительной приставки к мультиметру показана на рис.9. При прохождении тока по проводу вокруг него возникает магнитное поле, силовые линии которого пронизывают датчик Холла, и на его выходе появляется постоянное напряжение, пропорциональное току. Это напряжение усиливается операционным усилителем DA1 и поступает на вход мультиметра. Ток 1 А соответствует выходное напряжение примерно 1 мВ. Подстроечные резисторы R3 и R6 должны быть многооборотными.

Для налаживания приставки нужен лабораторный источник питания с выходным током не менее 3 А и контрольный амперметр. Сначала приставка подключается к мультиметру и подстройкой R3 выставляется ноль при среднем положении движка R2. В дальнейшем, перед каждым измерением нужно устанавливать ноль переменным резистором R2.

Рис. 9



К источнику подключается мощная нагрузка, например, лампа от автомобильной фары. Один из проводов, идущий к этой лампе, пропускается через кольцо "клещей". Ток в цепи доводится до 2...2,5 А, и подстройкой R6 добиваются, чтобы показания мультиметра (в милливольтах) были равны показанию амперметра. При помощи данной приставки можно измерять ток до 200...300 А.

Измерение малых сопротивлений

При конструировании измерительных приборов, усилителей и пр. необходимы прецизионные резисторы сопротивлением доли ома. Мультиметр измеряет сопротивления с приемлемой точностью, начиная с 1 Ом. Для измерения

На инвертирующий вход DA2 поступает образцовое напряжение с движка потенциометра R3 (желательно многооборотного). Стабильность этого напряжения обеспечивает параметрический стабилизатор R1-VD1. К выходу ОУ подключается мультиметр.

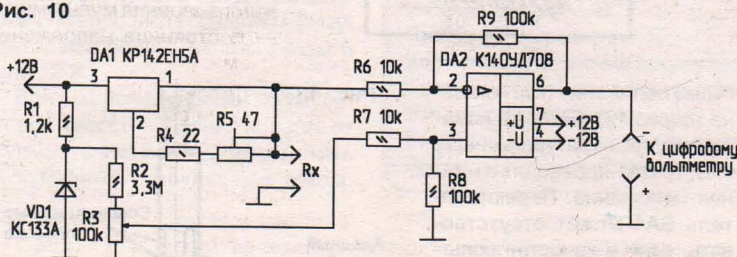
Налаживание устройства следует производить в собранном виде, с теми щупами, с которыми будут производиться измерения. Вначале вместо Rx включается миллиамперметр и резистором R5 устанавливается ток через него, равный 100 мА. Затем к выходу подключается мультиметр, щупы приставки замыкаются между собой и с помощью R3 на выходе устанавливается ноль. Для калибровки приставки измеряется резистор с известным сопротивлением (можно спа-

ять параллельно несколько низкоомных резисторов) и подстройкой R5 на индикаторе мультиметра устанавливаются соответствующие показания.

Схема другой приставки для измерения малых сопротивлений представлена на рис.11. Генератор тока вырабатывает на выходе стабилизированный постоянный ток величиной 100 мА. Измеряемый резистор подключается к приставке посредством зажимов "крокодил". Мультиметром фиксируется падение напряжения на измеряемом резисторе Rx, и по закону Ома вычисляется значение его сопротивления. Для удобства вычислений и выбрана величина тока (100 мА). Диод VD2, подключенный параллельно выходу, защищает выходной транзистор от броска напряжения при измерении омического сопротивления индуктивностей.

В принципе, этот генератор тока способен выдать ток и 1 А, если его обеспечит источник питания, но практика показала, что 100 мА вполне достаточно для точного измерения большинства низкоомных резисторов.

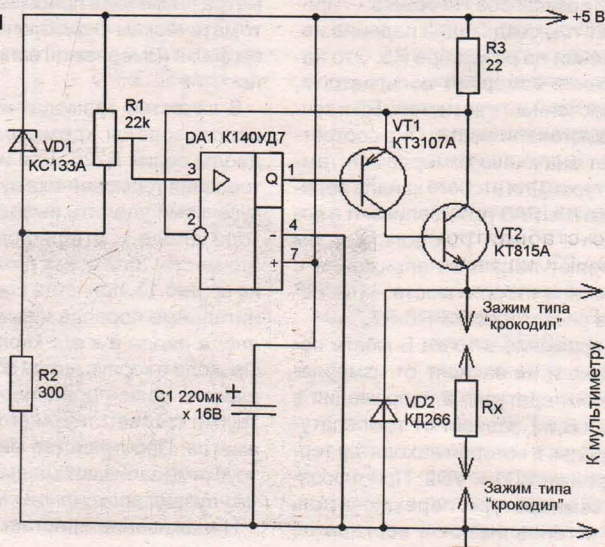
Рис. 10



малых сопротивлений можно воспользоваться приставкой, схема которой приведена на рис.10. Она позволяет измерять сопротивления от 10 мОм до 1...2 Ом.

На микросхеме DA1 собран источник тока, максимальный ток которого ограничен резистором R4 на уровне 200 мА. Падение напряжения на измеряемом резисторе Rx и контактных щупах подается на инвертирующий вход дифференциального усилителя DA2. Его коэффициент усиления определяется отношением R9/R6 и равен 10. В результате, коэффициент преобразования составляет 1 Ом — 1 В, т.е. 1 В на индикаторе мультиметра соответствует измеряемому сопротивлению 1 Ом.

Рис. 11



Измерение температуры

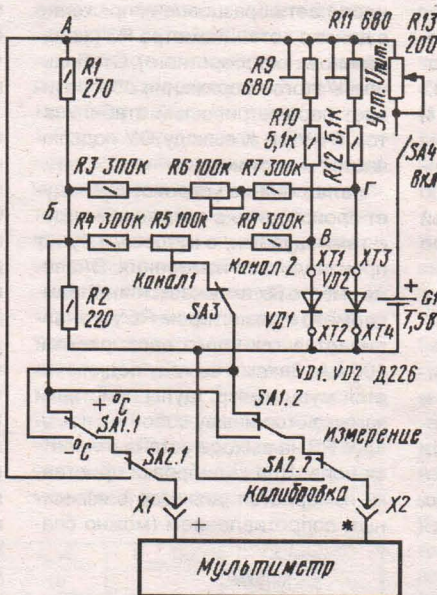
На рис.12 показана схема термометрической приставки к мультиметру. Приставку подключают к входным гнездам мультиметра, и на его дисплее индицируется в цифровом виде значение температуры. Режим работы мультиметра — измерение постоянного напряжения на пределе 2 В.

С помощью такого электронного термометра можно измерять температуру в диапазоне от -50 до $+100^{\circ}\text{C}$ с дискретностью 1°C одновременно в двух различных точках объекта. Достигается это наличием в приставке двух термочувствительных элементов — диодов VD1, VD2. Каждый из диодов входит в свою, независимую от другой измерительную цепь. Ее подключают к мультиметру с помощью переключателя SA3. В основу работы приставки положена мостовая система измерения, которую образуют для первого канала элементы R1-R2-R9-R10-VD1, а для второго — R1-R2-R11-R12-VD2.

При разбалансе моста (например, первого) через его диагональ — цепочку резисторов R4-R5-R8 — протекает ток, создающий падение напряжения на резисторе R5. Это напряжение измеряют вольтметром, подключенным к резистору R5 и точке Б диагонали моста. Оно соответствует значению измеряемой температуры. Для второго канала переключатель SA3 устанавливают в положение "Канал 2" и вольтметром измеряют падение напряжения в диагонали второго моста — на цепочке резисторов R3-R6-R7.

Напряжение в точке Б моста постоянно и не зависит от измеряемой температуры, а напряжения в точках В и Г зависят от температуры среды, в которой находятся термодатчики VD1 и VD2. При плюсовой температуре переключатель SA1 устанавливают в верхнее по

Рис. 12



схеме положение (как показано на рис.12). Если же измеряемая температура меньше 0°C , то SA1 переводят в нижнее положение. Переключатель SA1 может отсутствовать, если в качестве вольтметра применить прибор с автоматическим переключением знака измеряемой величины.

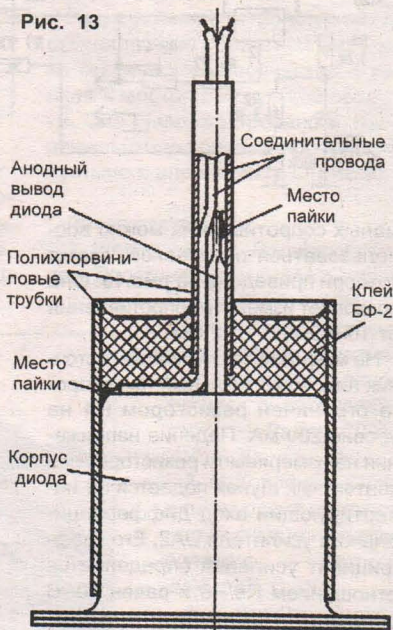
В качестве термодатчиков использованы кремниевые диоды серии Д226. Для изготовления термодатчика нужно кусачками удалить вывод катода диода и отшлифовать это место. Затем, как показано на рис.13, припаять соединительные провода к выводу анода диода и к его корпусу. Провода и корпус диода помещают в полихлорвиниловые трубки соответствующего диаметра. Пространство между трубками заливают клеем БФ-2 или, что лучше, эпоксидной смолой.

Налаживание приставки начина-

ют с того, что движки подстроечных резисторов R5 и R6 устанавливают в крайнее правое по схеме положение. Оба термодатчика опускают в сосуд, заполненный водой с тающим снегом или льдом. Включают питание приставки и переводят переключатель SA2 в положение "Калибровка". Переменным резистором R13 устанавливают по вольтметру напряжение 1,200 В, после чего переключатель SA2 переводят в положение "Измерение".

Непрерывно помешивая деревянной палочкой воду в сосуде, подстроечным резистором R9 устанавливают на дисплее мультиметра напряжение 0,000 В, что соответствует температуре 0°C (режим измерения мультиметра — постоянное напряжение

Рис. 13



до 2 В). Затем переключатель SA3 переводят в положение "Канал 2" и подстроечным резистором R11 про-

водят аналогичную операцию для второго канала.

Если добиться нулевого напряжения не удается ни в первом, ни во втором канале, подбирают резистор R2. А если нуль не устанавливается только в одном из каналов, подбирают резистор R10 (для первого канала) или R12 (для второго канала), после чего вновь калибруют приставку и повторяют операцию по установке нуля.

Затем термодатчики опускают в сосуд с кипящей водой. Калибруют приставку, и подстроечными резисторами R5 и R6 выставляют на дис-

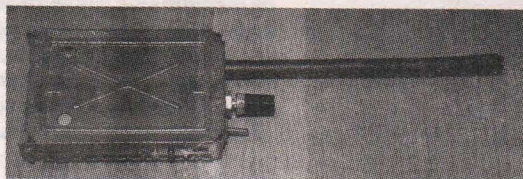
плее мультиметра значение напряжения 0,1 В, что соответствует температуре +100°C. Если подстроечными резисторами этого сделать не удается, нужно подобрать резисторы R8 и R7.

При эксплуатации перед началом измерений приставку необходимо откалибровать. В приставке нельзя менять местами термодатчики или заменять их на другие диоды, иначе ее придется налаживать заново. Питают приставку от источника постоянного напряжения 1,5 В, при этом потребляемый приставкой ток не превышает 3 мА.

Длительная эксплуатация приставки выявила, что на точность измерений влияют сопротивления контактов используемых переключателей и надежность подключения элемента питания G1. Для уменьшения влияния этих сопротивлений в конструкции приставки желательнее применить двухполюсные переключатели типов МТЗ, ТП1-2, ТЗ-С и т.п. или кнопочные переключатели П2К, задействованные группы контактов которых необходимо запараллелить.

(Продолжение следует)

ВЧ детектор



Данный ВЧ детектор был изготовлен с целью проверки наличия и местоположения передающих ВЧ-устройств. Схема детектора (рис.1) состоит из:

- самого детектора на германиевых ВЧ-диодах VD1 и VD2, на которые для увеличения чувствительности подано небольшое дополнительное смещение через резистор R1;

- компаратора DA1 на операционном усилителе KP140УД1208 (УД1208), порог которого устанавливается резистором R2,

- стабилизаторов опорных напряжений на стабилитроне VD3, диоде VD4 и интегральном стабилизаторе DA2.

Решение заставить стабилизировать напряжения пришло в процессе эксплуатации, так как по мере разряда батареи GB1 "уплывал" порог переключения компаратора DA1. К выходу компаратора через эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 подключены светодиод VD5

для световой и пьезоизлучатель Q1 с внутренним генератором для звуковой индикации.

Транзистор VT1 — маломощный, структуры п-р-п. Операционный усилитель DA1 — любой, способный работать при напряжении питания 6 В. Диоды VD1 и VD2 — высокочастотные германиевые. От них зависит верхняя граница чувствительности прибора. Стабилитрон VD3 на напряжение ста-

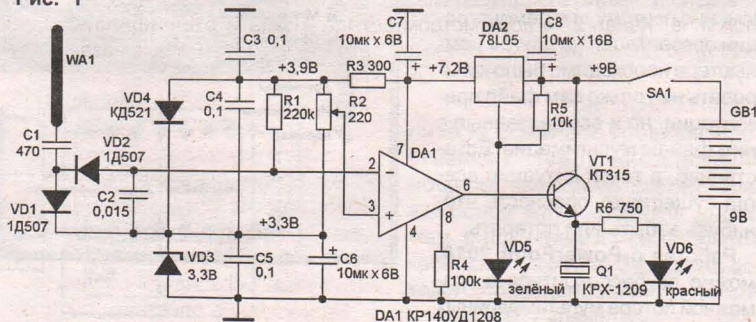
близации 3...4 В, например, КС130, КС133, КС139, КС433, КС439. Светодиод VD5 — зеленого цвета, с падением напряжения 2...2,5 В. Антенна изготовлена из отрезка коаксиального кабеля длиной 100 мм. Питается устройство от батареи типа "Крона". Ток потребления от батареи в режиме ожидания — 14 мА, в режиме индикации — 20 мА.

После проверки правильности монтажа подключаем питание и измеряем указанные на схеме напряжения. Резистором R2 выставляем порог, при котором гаснет светодиод VD6.

Изготовленный ВЧ-детектор "реагирует" на работающий мобильный телефон с расстояния 2 м в режиме разговора, и с 4 м в режиме набора номера. Переносная УКВ ЧМ радиостанция (145 МГц, 1 Вт) обнаруживается с 5...7 м.

В. МЕЛЬНИЧУК,
г. Черновцы, Украина.
E-mail: ur5ycw@gmail.com

Рис. 1



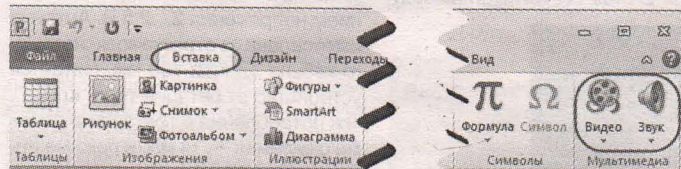
Видео и звук в PowerPoint 2010: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

А.ГРИНЧУК,
С.ГРИНЧУК,
г.Минск.

Всем пользователям хорошо известно о возможности добавления в презентацию, создаваемую в Microsoft PowerPoint, видео и звука. Мы же хотим остановиться на тех совершенно новых возможностях по работе с мультимедиа, которые появились в 2010-й версии PowerPoint.

Прежде всего, напомним читателям, что для вставки на слайд презентации видео- или аудиоклипа используются инструменты группы Мультимедиа, расположенные на вкладке *Вставка* (рис.1).

Рис. 1



файлов при переносе презентации, т.к. в этой версии приложения по умолчанию происходит внедрение видео- и аудиофайлов непосредственно в презентацию. Однако в PowerPoint 2010 сохранена и старая возможность связывания внешнего мультимедийного файла с презентацией (например, с целью уменьшения конечного размера файла презентации).

В диалоговом окне вставки видеозаписи (или звука) из файла щелчок по кнопке **Вставить** приведет к вне-

дрению выбранного мультимедийного файла в презентацию. Если же на кнопке **Вставить** щелкнуть по стрелке вниз, появится возможность выбора варианта добавления мультимедийного файла: команда *Вставить* используется для встраивания мультимедийного объекта в презентацию, команда *Связь с файлом* — для вставки в презентацию ссылки на хранящийся отдельно видео- или аудиофайл (рис.2).

Кроме того, в PowerPoint 2010 появились новые возможности по управлению вставленными мультимедийными объектами. Например, после добавления в презентацию видео или звука при наведении указателя мышки на вставленный мультимедийный объект появляется панель управления, позволяющая воспроизвести мультимедийный файл, осу-

В предыдущих версиях PowerPoint при вставке на слайд видео- или аудиофайла происходило связывание этого мультимедийного файла с презентацией. Это означало, что после вставки в презентацию мультимедийного объекта, он не становился частью презентации, а продолжал храниться в отдельном файле. В презентации же сохранялась ссылка на исходный мультимедийный файл. Именно поэтому для демонстрации презентации на другом компьютере необходимо было копировать не только сам файл презентации, но и все связанные с ним файлы мультимедиа. Естественно, в такой ситуации всегда существует опасность что-нибудь забыть или потерять.

Работая с **PowerPoint 2010**, можно не беспокоиться о возможной потере мультимедийных

Рис. 2

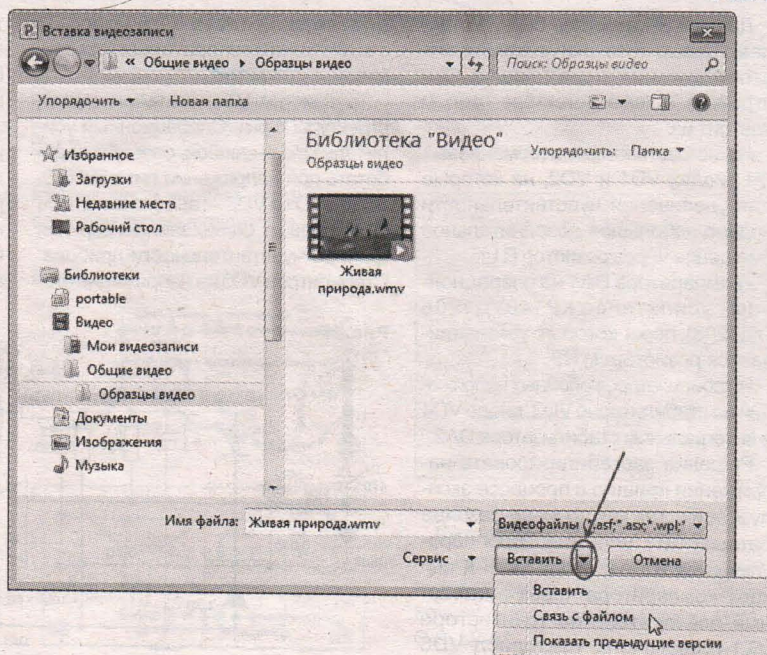
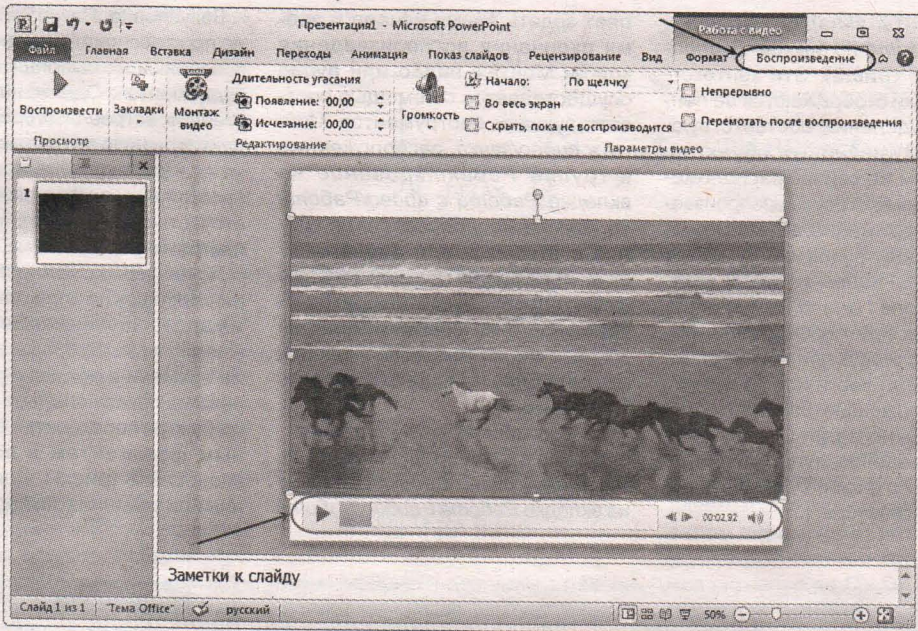


Рис. 3

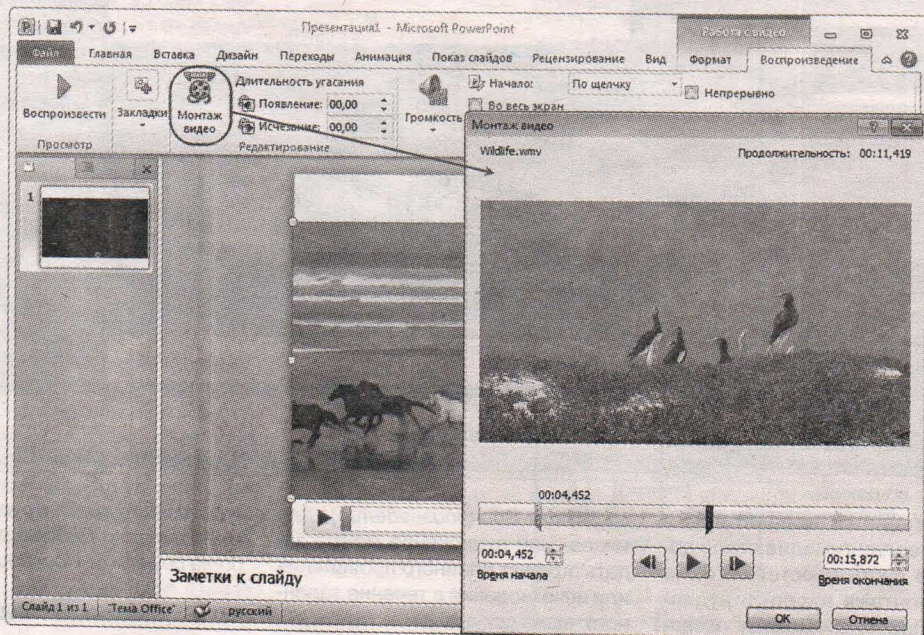


ществить его перемотку до нужного места, настроить громкость (рис.3). Причем выполнять эти действия

можно не только в режиме показа слайдов, но и в обычном режиме отображения презентации.

Для тестирования аудио- или видеоклипа в обычном режиме просмотра можно также использовать

Рис. 4



инструменты вкладки *Работа с видео/Работа со звуком-Воспроизведение* (рис.3). Эти контекстные вкладки отображаются на ленте при выделении соответствующих мультимедийных объектов. Кстати, там же сейчас расположены команды настройки воспроизведения мультимедиа в режиме показа слайдов (группа инструментов *Параметры видео/звука*). В частности, в поле *Начало* можно определить, как будет воспроизводиться видео или звук при показе слайдов: автоматически или по щелчку мышки, с помощью флажка *Непрерывно* можно задать повторное воспроизведение мультимедиа до тех пор, пока оно не будет остановлено пользователем.

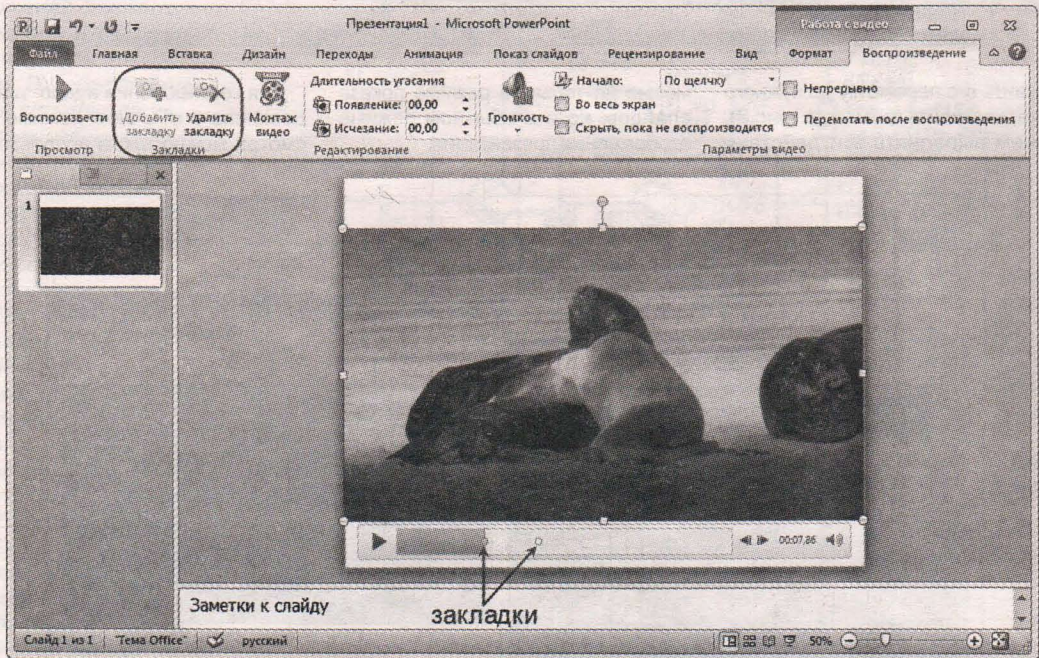
ляет задать время начала и время окончания воспроизведения клипа. Монтаж видео или аудио осуществляется с помощью соответствующих инструментов *Монтаж видео/звука*, расположенных в группе *Редактирование* на вкладке *Работа с видео/Работа со звуком-Воспроизведение*. Далее в открывшемся диалоговом окне, перемещая мышкой зеленую метку слева, можно выбрать начальную точку воспроизведения клипа, а меняя положение красной метки справа — задать конечную точку (рис.4).

Дополнительно, с помощью инструментов в разделе *Длительность угасания* (группа *Редактирование* на вкладке *Работа с видео/Работа*

Безусловно, PowerPoint'у далеко до профессиональных редакторов, позволяющих выполнять видео- и аудиомонтаж. Однако наличие простейших встроенных средств по редактированию мультимедиа может не раз вас выручить при решении простейших задач, а также в случае отсутствия специализированного программного обеспечения.

Появилась возможность добавления закладок на определенное время видео- или аудиоклипа. Подобные закладки отображаются на шкале времени в обычном режиме и в режиме показа слайдов и позволяют быстро переходить к определенным фрагментам в видео- или аудиоклипе (рис.5). Для добавления или удаления закладок исполь-

Рис. 5



Существенным новшеством в обработке мультимедиа стало добавление пусть простейшего, но все же монтажа видео- и аудиоклипов. Подобный монтаж позво-

со *звук-Воспроизведение*), для видео- или аудиоклипа можно задать эффект плавного проявления или исчезновения в течение заданного числа секунд.

зуются инструменты группы *Закладки* на вкладке *Работа с видео/Работа со звуком-Воспроизведение*.

(Окончание следует)

Циклический таймер

А.ОЗНОБИХИН,
г.Иркутск.

Циклический таймер (ЦТ) представляет собой цифровой таймер (рис.1), который отсчитывает установленные временные интервалы. Переключателем SA2 "Время" можно установить выдержку от 09 до 99 с с дискретностью установки 10 с. Показания двухразрядного десятичного табло HG1 уменьшаются с дискретностью 1 с, т.е. таймер отсчитывает секундные временные интервалы. При установке на табло значения времени "00" на 1 с включается тональный сигнал, и цикл счета повторяется.

Если нужно, чтобы сразу после установки тумблера SA3 в положение "Вкл." на табло установилась требуемая выдержка, следует сначала установить выдержку переключателем SA2, а затем замкнуть тумблер SA3. Для запуска таймера тумблер SA1 устанавливают в положение "Пуск" и после

этого начинается отсчет времени. Для остановки таймера тумблер SA1 устанавливают в положение "Стоп". При этом на табло сохраняется оставшееся время. Последующая установка SA1 в положение "Пуск" запускает установленную на переключателе SA2 выдержку сначала.

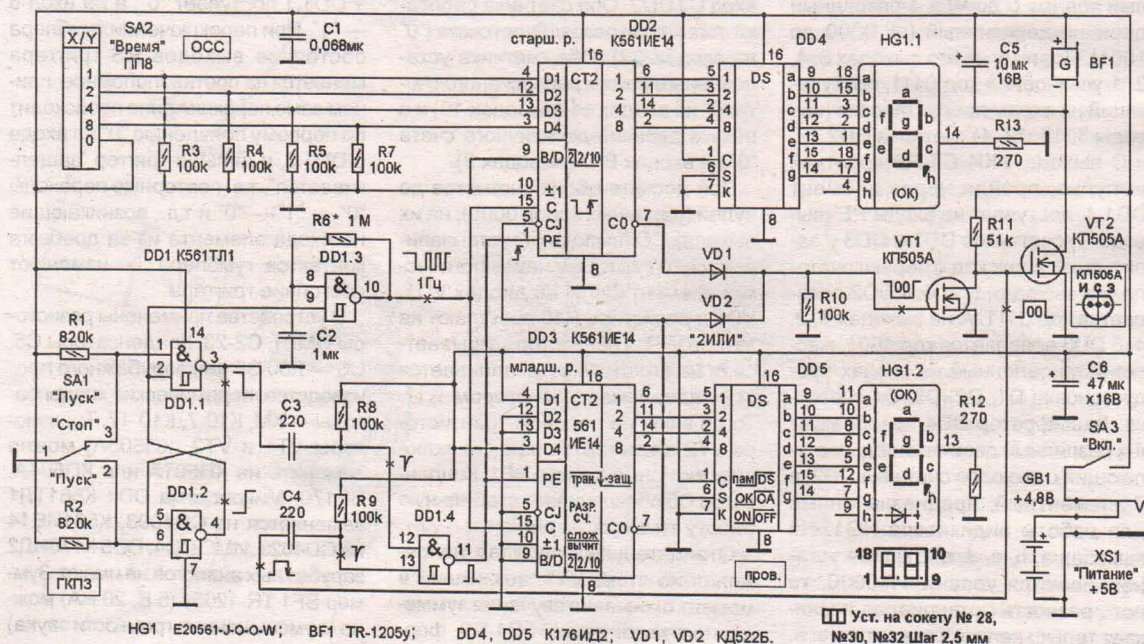
Таймер состоит из следующих основных узлов:

- цепочки C4-R9 предустановки счетчиков DD2 и DD3 (при замыкании контактов SA3), которая одновременно выполняет функцию формирователя коротких импульсов (ФКИ), поступающих со стока VT1;
- RS-триггера-подавителя дребезга контактов тумблера SA1, собранного на элементах DD1.1, DD1.2, R1, R2;
- программного (кодирующего) переключателя SA2 типа ПП8 с "подтягивающими" резисторами

R3...R5, R7, осуществляющего преобразование десятичного кода в 4-разрядный двоичный (неинвертированный);

- ФКИ R8-C3;
- элемента 2И-НЕ DD1.4, выполняющего функцию коммутатора импульсов ("2 в 1");
- управляемого тактового генератора на элементах C2, R6, DD1.3, вырабатывающего секундные импульсы (с частотой 1 Гц);
- реверсивного счетчика 10-секундных импульсов на микросхеме DD2;
- реверсивного счетчика 1-секундных импульсов на микросхеме DD3;
- дешифратора DD4, работающего на 7-элементный светодиодный индикатор HG1.1 с объединенными катодами;
- дешифратора DD5, работающего на индикатор HG1.2;

Рис. 1



HG1 E20561-J-O-O-W; BF1 TR-1205y;

DD4, DD5 K176ИД2; VD1, VD2 КД522Б.

Уст. на сокету № 28,
№30, №32 Шаг 2,5 мм

- 7-элементных светодиодных индикаторов HG1.1 и HG1.2 с токоограничительными резисторами R12 и R13;

- логического элемента 2ИЛИ, выполненного на диодах VD1, VD2 и резисторе R10;

- инвертора на транзисторе VT1 и резисторе R11;

- токового ключа на полевом транзисторе VT2 с нагрузкой — активным (имеющим встроенный генератор) зуммером BF1 и конденсатором фильтра C5.

При включении питания тумблером SA3 заряжаются конденсаторы фильтра C1 и C6. Так как в исходном состоянии на стоке VT1 установлен лог.“0”, то цепочка C4-R9 формирует отрицательный импульс предустановки счетчиков DD2 и DD3 в состояние, соответствующее выдержке, установленной на переключателе SA2.

Рассмотрим случай, когда на переключателе SA2 установлено десятичное число 7. Переключатель SA2 типа ПП8 с резисторами R3...R5, R7 преобразует десятичный код (от 0 до 9) в 4-разрядный двоично-десятичный (от 0000 до 1001). Поэтому на его выходах 8, 4, 2, 1 установлен код 0111, поступающий на входы предустановки (выводы 3, 13, 12, 4) счетчика DD2.

С выхода ФКИ C4-R9 короткий импульс, пройдя через элемент DD1.4, поступает на входы PE (выводы 1) счетчиков DD2 и DD3 и записывает в них код с переключателя. На выходах 1, 2, 4, 8 DD2 появляется код 0111. А на выходах 1, 2, 4, 8 DD3 появляется код 1001, жестко установленный на входах предустановки D1, D2, D3, D4 счетчика. Дешифратор DD4 преобразует 4-х разрядный двоичный код, поступающий с выходов счетчика DD2, в 7-элементный, предназначенный для работы индикатора HG1. На выходах a, b, c, d, e, f, g DD4 устанавливаются уровни 1110000, то есть разность потенциалов возникает только на трех сегментах (a, b,

c) индикатора HG1.1, которые и высвечивают цифру “7”. Яркость свечения HG1.1 установлена общим для всех сегментов резистором R13.

Дешифратор DD5 и индикатор HG1.2 работают аналогично, но при стартовой предустановке информация (код 1001) от счетчика DD3 индицирует цифру “9”. Так, на HG1 высвечивается стартовая выдержка 79 с. Однако реверсивный отсчет выдержки не начинается, пока тумблер SA1 находится в положении “Стоп”.

При установке тумблера SA1 в положение “Пуск” на выходе RS-триггера (выводе 4 DD1.2) появляется лог.“1”, которая разрешает работу тактового генератора на DD1.3 с времязадающей цепочкой C2-R6. Генератор вырабатывает секундные импульсы, которые с его выхода (вывода 10 DD1.3) поступают на входы C DD2 и DD3. Счетчик DD3 (младший разряд) подсчитывает секундные импульсы, счетчик DD2 (старший разряд) — 10-секундные, поступающие с выхода CO DD3 на вход CJ DD2. Оба счетчика работают только при разрешении счета (“0” на входах CJ). Оба счетчика установлены в режим реверсивного счета “0” на входах ± 1 (выводах 10) и в режим двоично-десятичного счета “0” на входах B/D (выводах 9).

При досчете обоих счетчиков до нулей (двоичных кодов 0000), на их выходах CO (выводах 7) устанавливаются “0”, которые через логический элемент 2ИЛИ на диодах VD1, VD2 и резисторе R10 поступают на затвор VT1. Транзистор закрывается, и на его стоке устанавливается “1”, задаваемая резистором R11. Тогда ключ на полевом транзисторе VT2 открывается и на 1 с включает активный зуммер BF1. Конденсатор C5 обеспечивает стабильную работу зуммера.

Отрицательный перепад напряжения на стоке VT1, возникший в момент окончания звучания зуммера, поступает на ФКИ C4-R9, фор-

мирующий короткий импульс отрицательной полярности, который инвертируется элементом DD1.4 и производит повторную установку счетчиков DD2 и DD3. Генератор секундных импульсов продолжает работу, и циклы счета (79 с) повторяются.

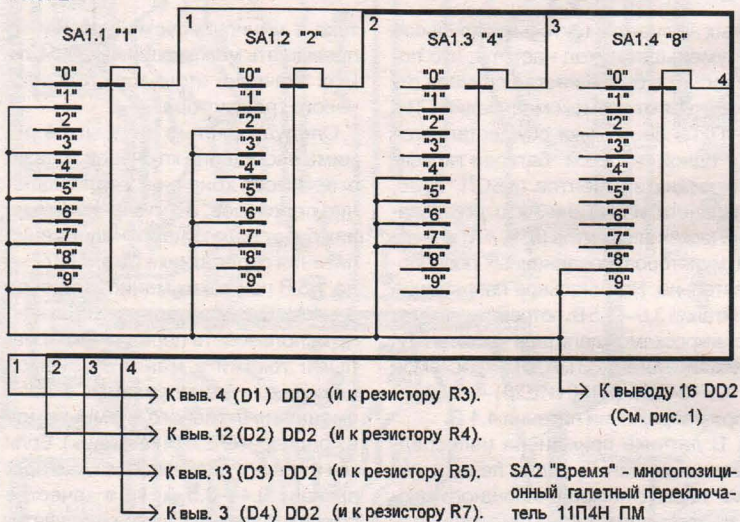
Для остановки таймера тумблер SA1 устанавливается в положение “Стоп”. При этом на выходе RS-триггера устанавливается “0”, поступающий на вход 9 DD1.3 и останавливающий генератор DD1.3. Индикатор продолжает показывать время, при котором был остановлен таймер. При повторной установке тумблера SA1 в положение “Пуск” на выходе 3 DD1.1 появляется “0”, запускается ФКИ R8-C3, и короткий отрицательный импульс, поступающий через инверто DD1.4, производит повторную установку счетчиков DD2 и DD3.

Если SA1 находится в верхнем (по схеме) положении, у RS-триггера на выходе 3 DD1.1 — “1”, а на выходе 4 DD1.2 — “0”, поскольку элементы выполняют функцию 2И-НЕ, на вход 1 DD1.1 поступает “0”, а на вход 6 — “1”. При переключении тумблера состояние выходов RS-триггера меняется на противоположное, причем само переключение происходит по первому появлению “0” на входе 6 DD1.2, и дальше триггер “защелкивается”, т.е. повторные переходы “0” — “1” — “0” и т.д., возникающие на входе элемента из-за дребезга контактов тумблера, не изменяют состояние триггера.

В устройстве применены резисторы ОМЛТ, С2-23. Конденсаторы C5, C6 — К50-35 или зарубежного производства. Керамические конденсаторы — КМ, К10-7, К10-17. Транзисторы VT1 и VT2 (КП505А) можно заменить на КП501А или КП504А, BF170. Микросхема DD1 К561ТЛ1 заменяется на CD4093, К561ИЕ14 на CD4029. ИМС DD4, DD5 К176ИД2 зарубежных аналогов не имеют. Зуммер BF1 TR-1205y (5 В, 20 мА) можно (с уменьшением громкости звука)

заменить TR-1209у (9 В, 20 мА). При использовании TR-1203у (3 В, 20 мА) зуммер будет работать громче, но в слегка "форсированном" режиме. При необходимости можно уменьшить громкость звучания зуммера, заклеив отверстие излучателя кусочком скотча или изоленты. Тумблеры SA1 и SA3 — типа МТ1, МТС102, SMTS102, SA2 — ПП8. Его можно заменить на ПП10 или взять более распространенный галетный переключатель 11П4Н, включив его по схеме, показанной на рис.2.

Рис. 2



Гнездо XP1 — гнездо питания с размыкателем, например, от портативного транзисторного радиоприемника. GB1 — 4 аккумулятора типа AA-size и емкостью 650...2850 мАч. Возможно также применение плоской батареи 3R12 напряжением 4,5 В.

Настройка таймера выполняется следующим образом. Устанавливают тумблер SA1 в положение "Пуск", проверяют наличие и частоту импульсов (1 Гц) на выходе 10 DD1.3. В случае необходимости корректируют ее подбором сопротивления R8. Яркость свечения

индикатора HG1 изменяется подбором резисторов R13 (для HG1.1) и R12 (для HG1.2). Следует учитывать, что номинальный ток каждого выхода дешифратора K176ИД2 (при питании от 9 В) равен 2 мА.

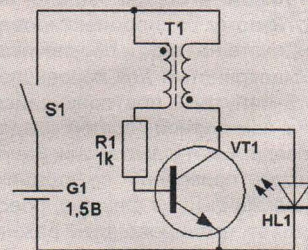
Устанавливаемые выдержки можно сделать кратными 10 с. Для этого на входах предустановки D1...D4 счетчика DD3 необходимо задать код 0000 (вместо указанного на рис.1 1001). При этом максимальная выдержка уменьшится с 99 до 90 с. А при установке выдер-

жки 00 с на табло постоянно удерживаются цифры 00, и зуммер BF1 звучит непрерывно.

Пайку радиоэлектронных компонентов следует вести низковольтным паяльником или сетевым с заземленным жалом. Схема таймера была проверена на макетной плате и показала отличные результаты. При напряжении питания 4,8 В максимальный потребляемый таймером ток равен 40 мА (при работающем зуммере и цифрах "00" на табло). Таймер сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 3,3 В.

Светодиодный фонарик

Этот светодиодный фонарик работает от одной пальчиковой батарейки. Для него понадобятся: ферритовое кольцо диаметром 0,5...2 см (например, от электронного балласта энергосберегающей лампы), резистор сопротивлением 1 кОм, п-р-п-транзистор (КТ315), яркий светодиод (желательно белый), пальчиковая батарейка (1,5 В), миниатюрный выключатель и, хотя и необязательно, готовый корпус фонарика.



Трансформатор содержит две одинаковые обмотки по 9 витков каждая. Точками на схеме указаны начала обмоток. Диаметр провода — 0,1...1 мм. Мотать трансформатор удобнее, сложив провод вдвое, после чего соединить начало первой обмотки с концом второй и подключить к положительному полюсу батарейки. Правильно собранная схема должна сразу же заработать. В противном случае нужно поменять местами выводы одной из обмоток. Готовую конструкцию можно поместить в любую подходящую коробочку, выведя светодиод наружу.

Источники информации

1. <http://radio-hobby.org>

2. <http://we.easyelectronics.ru>

Материал подготовил
В.Новиков.

ющей напряжение насыщения менее 0,3 В.

Структурная схема датчика приведена на рис.1. Кварцевый ГТИ вырабатывает импульсы с частотой следования 32768 Гц, а 12-разрядный двоичный счетчик делит эту частоту до 8 Гц. Импульсы с этой частотой тактируют 13-разрядный счетчик опроса ПЗУ, который подает комбинацию двоичных сигналов выбора соответствующей ячейки ПЗУ на ее адресные входы. В соответствии с «прошивкой» ПЗУ в строго определенные промежутки времени появляются низкие (активные) логические уровни (логические «нули»), которые через переключатель выбора того или иного номера «лисы» (маяка) управляют электронным ключом (ключевым транзистор), замыкая и размыкая манипулируемую цепь.

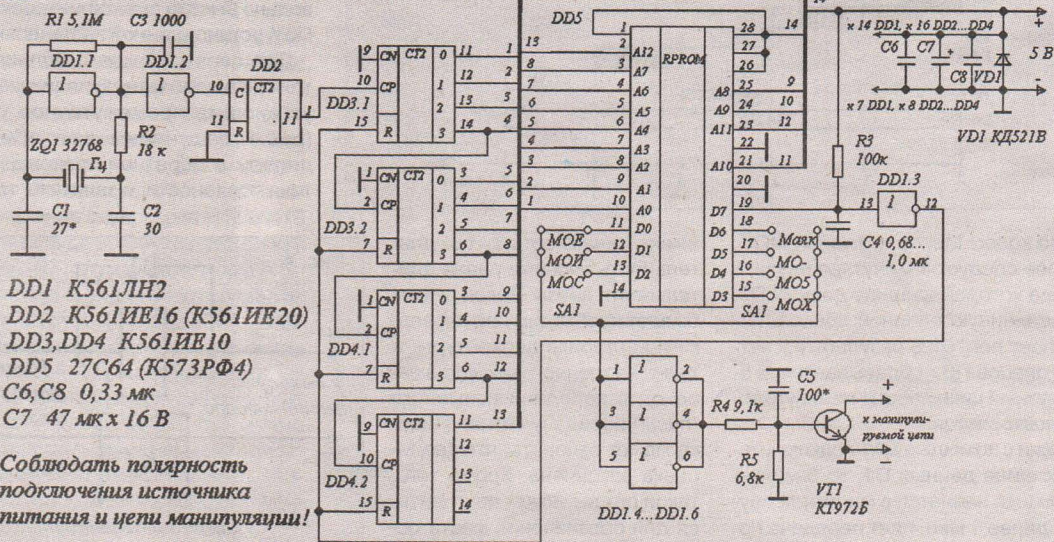
тивление резистора R2 и емкость конденсатора C2 подбираются по устойчивой генерации в как можно более широком диапазоне питающих напряжений. При необходимости подбором емкости конденсатора C1 в небольших пределах изменяют частоту генерации. Без конденсатора C3 ГТИ возбуждается на частоте в 6 раз выше номинальной.

Элемент DD1.2 — буферный, ослабляет связь ГТИ с делителем частоты на двоичном 12-разрядном счетчике DD2, на выходе которого формируются импульсы частотой 8 Гц. Эти импульсы являются тактовыми для счетчика опроса ПЗУ, конструктивно состоящего из четырех четырехразрядных двоичных счетчиков DD3.1, DD3.2, DD4.1 и DD4.2, логические уровни с которых подаются на соответствующие адресные входы A0—A12 микросхемы DD5.

тивные» логические уровни (лог. «0») будут появляться на той, иной или на нескольких шинах данных. С помощью переключателя SA1 (в простейшем случае с помощью проволочной перемычки) к одной из шин данных (кроме D7) подключается комбинированный инвертор DD1.4—DD1.6 и через него — ключевой транзистор VT1. Инвертор DD1.3 используется в цепи сброса служебного счетчика опроса ПЗУ — для установки последнего в исходное состояние.

При подаче напряжения питания на схему конденсатор C4 разряжен, на входе DD1.3 (вывод 13) — лог. «0», а на его выходе (вывод 12) — лог. «1», которая устанавливает счетчик опроса ПЗУ в исходное («нулевое») состояние. После зарядки конденсатора C4 через резистор R3 от источника питания уровень на вхо-

Рис. 2



Принципиальная схема датчика приведена на рис.2. Генератор тактовых импульсов (ГТИ) выполнен на буферном КМОП элементе DD1.1. Резистор R1 определяет режим DD1.1 по постоянному току, а сопро-

В исходном состоянии (после сброса счетчика опроса ПЗУ) на всех шинах данных D0—D7 присутствуют высокие «неактивные» логические уровни (лог. «1»). В соответствии с «прошивкой» ПЗУ низкие «ак-

де DD1.3 становится равным лог. «1», а на выходе и шине сброса — лог. «0». Счетчик опроса начинает работать. К этому времени все переходные процессы в микросхемах уже завершатся. На выходах счет-

чиков DD3 и DD4 и соединенных с ними адресных входах ПЗУ DD5 будут появляться комбинации высоких логических уровней, которые позволяют последовательно "перемещаться" по ячейкам внутренней матрицы ПЗУ, считывая запрограммированную в ней при "прошивке" информацию и выводя ее на шины данных в виде "активных" низких логических уровней и "неактивных" высоких. Если переключатель "выбора программ" SA1 находится в положении, указанном на рис.2, то вход инвертора DD1.4—DD1.6 будет подключен к шине данных D0, и сразу же после включения питания манипулятора ключевой транзистор VT1 будет в течение минуты замыкать и размыкать манипулируемую цепь передатчика "лисы", передаю-

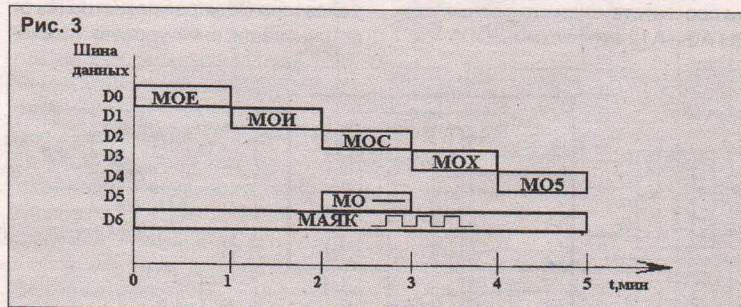
позывной МО—, работает одновременно с "лисой" №3 (МОС), естественно, на другой частоте. При комплектации "лис" на каждой располагается один экземпляр описываемого манипулятора с установкой переключателя SA1 (или проволочной перемычки) в положение, соответствующее номеру "лисы" (например, по количеству точек в позывном). Для синхронизации работы "лис" перед их развозкой по местам на трассе одновременно включают все датчики позывных, а передатчики "запускают" в требуемое время на местах.

В положении переключателя SA1 "Маяк", при котором вход инвертора DD1.4—DD1.6 соединен с шиной данных D6, обеспечивается непрерывная манипуляция. Импульсы

вести еще один переключатель и подключать ко входу счетчика опроса ПЗУ (вывод 10 DD3.1) выводы младших разрядов счетчика D2 (выводы 15 и 14). Если в этом случае на вход счетчика подключаются (только последовательно!) выводы 14, 15, 1 D2, то продолжительность цикла соответственно составит: общая — 75, 150 и 300 с, передача позывного одной "лисы" — 15, 30 и 60 с, скорость передачи 120—160, 60—80 и 30—40 зн./мин. в зависимости от соотношения "точек" и "тире" в знаках позывных.

Применение устройства для УКВ радиомаяка позволит не только запрограммировать его позывной, но и внести QTN-локатор, традиционное для маяка "нажатие" и другую информацию, сформировать семь программ манипуляции и переключать их автоматически или вручную. При необходимости, смену всей программы можно произвести довольно быстро сменой микросхемы ПЗУ, установленной на панельке.

Для передатчиков с большими токами в цепи манипуляции можно установить промежуточное реле (рис.4), зашунтировав его обмотку диодом в обратной прохождению тока полярности, и запитать, таким



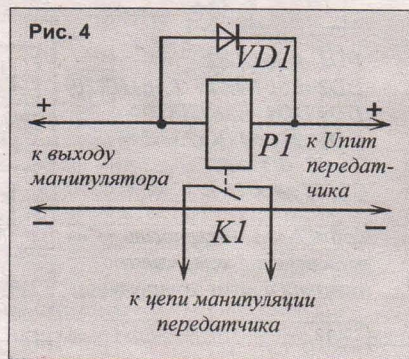
щего кодом Морзе позывной MOE. Далее следует 4-минутная пауза, в конце которой на шину данных D7, соединенную с шиной сброса, поступает лог. "0". В результате, счетчик опроса ПЗУ сбрасывается, и 5-минутный цикл работы манипулятора повторяется.

Если с помощью SA1 подключить к шине данных D1, то 5-минутный цикл начнется с минутной паузы, далее 1 мин. идет передача позывного MOI ("лисы" №2), снова пауза (теперь 3-минутная), сброс счетчика, начальная минутная пауза и снова будет передан позывной MOI и т.д.

На рис.3 видно, что "приводная лиса", располагаемая на финише трассы соревнований и имеющая

имеют скважность 2, т.е. длительность посылки равна длительности паузы. Такой режим бывает необходим при проверке и настройке аппаратуры, а также на тренировках, когда переход с передачи позывного "лисы" передачу сигнала маяка может означать, что тренировка закончена. Кроме того, такой режим может пригодиться для обозначения места оставленной в лесу поклажи или машины, других объектов, постоянный контроль за местонахождением которых является необходимым.

Если для тренировок в радиоориентировании требуется укороченный цикл работы "лис", то можно



образом, через обмотку реле коллектор VT1 от источника питания передатчика.

(Окончание следует)

Поверхностный монтаж

(Продолжение. Начало в №№1-2/13)

Маркировка, которая наносится на корпус полупроводниковых SMD-элементов, чаще всего отличается от

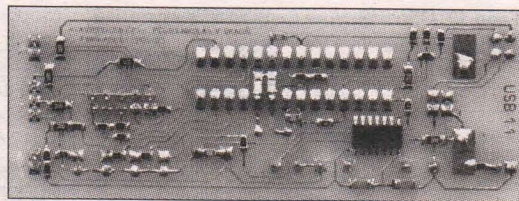


Табл.11. Обозначение электронных smd-элементов

Обозначение	Наименование ЭРЭ	Зарубежное название
A1	Полевой N-канальный транзистор	Feld-Effect Transistor (FET), N-Channel
A2	Двухзатворный N-канальный полевой транзистор	Tetrode, Dual-Gate
A3	Набор N-канальных полевых транзисторов	Double MOSFET Transistor Array
B1	Полевой P-канальный транзистор	MOS, GaAs FET, P-Channel
D1	Один диод широкого применения	General Purpose, Switching, PIN-Diode
D2	Два диода широкого применения	Dual Diodes
D3	Три диода широкого применения	Triple Diodes
D4	Четыре диода широкого применения	Bridge, Quad Diodes
E1	Один импульсный диод	Rectifier Diode
E2	Два импульсных диода	Dual
E3	Три импульсных диода	Triple
E4	Четыре импульсных диода	Quad
F1	Один диод Шоттки	AF-, RF-Schottky Diode, Schottky Detector Diode
F2	Два диода Шоттки	Dual
F3	Три диода Шоттки	Tripple
F4	Четыре диода Шоттки	Quad
K1	"Цифровой" транзистор NPN	Digital Transistor NPN
K2	Набор "цифровых" транзисторов NPN	Double Digital NPN Transistor Array
L1	"Цифровой" транзистор PNP	Digital Transistor PNP
L2	Набор "цифровых" транзисторов PNP	Double Digital PNP Transistor Array
L3	Набор "цифровых" транзисторов PNP, NPN	Double Digital PNP-NPN Transistor Array
N1	Биполярный НЧ-транзистор NPN ($f_{TP} < 400$ МГц)	AF-Transistor NPN
N2	Биполярный ВЧ-транзистор NPN ($f_{TP} > 400$ МГц)	RF-Transistor NPN
N3	Высоковольтный транзистор NPN ($U_{max} > 150$ В)	High-Voltage Transistor NPN
N4	"Супербета" транзистор NPN ($h_{21э} > 1000$)	Darlington Transistor NPN
N5	Набор транзисторов NPN	Double Transistor Array NPN
N6	Малощумящий транзистор NPN	Low-Noise Transistor NPN
O1	Операционный усилитель	Single Operational Amplifier
O2	Компаратор	Single Differential Comparator
P1	Биполярный НЧ-транзистор PNP ($f_{TP} < 400$ МГц)	AF-Transistor PNP
P2	Биполярный ВЧ-транзистор PNP ($f_{TP} > 400$ МГц)	RF-Transistor PNP
P3	Высоковольтный транзистор PNP ($U_{max} > 150$ В)	High-Voltage Transistor PNP
P4	"Супербета" транзистор PNP ($h_{21э} > 1000$)	Darlington Transistor PNP
P5	Набор транзисторов PNP	Double Transistor Array PNP
P6	Набор транзисторов PNP, NPN	Double Transistor Array PNP-NPN
S1	Один сапрессор	Transient Voltage Suppressor (TVS)
S2	Два сапрессора	Dual
T1	Источник опорного напряжения	"Bandgap", 3-Terminal Voltage Reference
T2	Стабилизатор напряжения	Voltage Regulator
T3	Детектор напряжения	Voltage Detector
U1	Усилитель на полевых транзисторах	GaAs Microwave Monolithic Integrated Circuit (MMIC)
U2	Усилитель биполярный NPN	Si-MMIC NPN, Amplifier
U3	Усилитель биполярный PNP	Si-MMIC PNP, Amplifier
V1	Один варикап (варактор)	Tuning Diode, Varactor
V2	Два варикапа (варактора)	Dual
Z1	Один стабилитрон	Zener Diode

Табл.12. Обозначение фирм-изготовителей

Обозначение	Фирма
AD	Analog Devices
HP	Hewlett-Packard
IR	International Rectifier
MO	Motorola
MX	Maxim Integrated Products
NS	National Semiconductor
PC	Philips Components
PJ	Pan Jit
PS	Philips Semiconductors
SE	Seiko Instruments
SG	SGS-Thomson Microelectronics
SI	Siemens AG
SX	Siliconix
TI	Texas Instruments
TL	Telefunken
ZE	Zetex

их фирменных названий. Причина — нехватка места на миниатюрном корпусе. Для разгадки “что есть что” порой требуется проводить настоящую экспертизу, ведь по одному маркировочному коду без дополнительной информации очень трудно идентифицировать тип ЭРЭ.

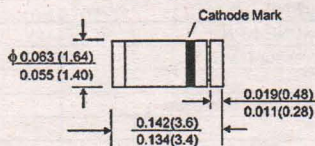
Расшифровка условных обозначений, встречающихся на распространенных полупроводниковых чип-элементах, приведена в табл.11, а в табл.12 — условные коды фирм-изготовителей.

Рис. 16



SOD-80

MiniMELF (SOD-80C)



Диоды и стабилитроны

Диоды и стабилитроны, как и резисторы с конденсаторами, бывают разных размеров. Более крупные диоды обозначают полоской с одной

стороны корпуса — это катод, а вот миниатюрные диоды могут отличаться метками и цоколевкой. Такие диоды обозначаются обычно 1 или 2 буквами и 1 или 2 цифрами. Стабилитроны обозначаются полоской с краю корпуса.

Диоды часто размещаются в корпусе SOD-80, который представляет собой маленький стеклянный цилиндр с металлическими выводами по краям (рис.16). Катодный вывод помечается одним или двумя цветными кольцами, по которым можно судить о типе диода (табл.13).

Рис. 17

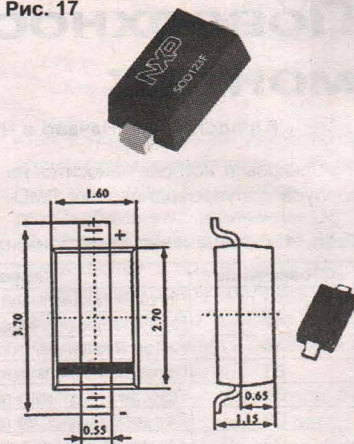


Табл.13. Цветовая маркировка на корпусе SOD-80

Цвет меток у катода	Тип диода
Черный (Black)	BAS32, BAS45, BB241, BB249, BAV105, LL4148/50/51/53, LL4448
Черный и коричневый (Black Brown)	LL4148, LL914
Черный и оранжевый (Black Orange)	LL4150, BB219
Коричневый и зеленый (Brown Green)	LL300
Коричневый и черный (Brown Black)	LL4448
Красный (Red)	BA682
Красный и оранжевый (Red Orange)	BA683
Красный и зеленый (Red Green)	BA423L
Красный и белый (Red White)	LL600
Оранжевый и желтый (Orange Yellow)	LL3595
Желтый (Yellow)	BZV55, BZV80, BZV81 (series zeners)
Зеленый (Green)	BAV105, BB240
Зеленый и черный (Green Black)	BAV100
Зеленый и коричневый (Green Brown)	BAV101
Зеленый и красный (Green Red)	BAV102
Зеленый и оранжевый (Green Orange)	BAV103
Серый (Gray)	BAS81/82/83/85/86
Белый (White)	BB219
Белый и зеленый (White Green)	BB215

Табл.14. Цветовая маркировка на корпусе SOD-123

Цвет метки у катода	Тип диода
Красный (Red)	BA620, BB620
Желтый (Yellow)	BA619, BB619
Зеленый (Green)	BA585
Голубой (Blue)	BA582/583/584
Белый (White)	BA512/515, BB515, BB811

Другим часто встречающимся корпусом, в который “упаковываются” диоды, является SOD-123 (рис.17). В нем также для маркировки типа

диода используется цветная метка (полоска) у катода (табл.14).

(Продолжение следует)

КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ

Для публикации бесплатных объявлений некоммерческого характера о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской аппаратуры, их текст можно присылать в письме по адресу: **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



Куплю микросхему MC12202DT.
 456785, Челябинская обл., г.Озерск, Гайдара,
 23-31. Соломатину Б.С.
 E-mail: sboriss@list.ru

Продам или обменяю на большой отражатель со светодиодами лампу-фару ИКФ-1 (напряжение питания — 4,5 В, мощность — 25 Вт); 4 штуки серебряно-цинковых аккумуляторов СЦД12М (1,5 В/12 А час каждый) и электролит КД 1М.
 Тел. 8-017-233-84-53 (Минск).
 Юрий.

Продам трансвер IC-756PRO III, усилитель Америкен AL811H.
 Куплю блоки от радиоприемника P160P и "Лазури", контроллер для P160P.
 Меняю лампы ГУ-74Б на ГУ-48 и ГУ-73Б.
 Ищу тех. документацию на радиоприемник P326M.
 453265, Башкортостан, г.Салават-15, а/я 6.
 Евгений, RA9WD.
 Тел. 8-9177857603.

Меняю частотомер ЧЗ-63 га блоки от радиоприемника P399A "Катран".
 Куплю радиостанции "Ястреб", "Микрон", "Ядро" (или блоки от них), радиоприемник P399A "Катран", УКВ радиоприемник P872.
 Тел. (3472) 36-25-79. Павел, UA9WVK.

Куплю тех. описание (с эл. схемой) радиоприемника PFC.
 142205, Россия, Московская обл., г.Серпухов, ул.Комсомольская, 4 "А", кв.196. А.Мальцев.
 Тел. 8 (926) 189-00-53.

Продам классическую антенну W3DZZ (80/40 м, 200 Вт, длина — 34 м) немецкой фирмы HARI-Antennen. Согласующий трансформатор и трапы заключены в пылевлагопроницаемые корпуса.
 Тел. (г.Жлобин) 8-02334-3-46-57. Виктор.
 E-mail: ew8vvd@mail.ru

Продам ТАИ-43Р; радиоприемники "Огонек" и "Россия 203-1"; лампы ГУ-50; КПЕ от P-154 и P-130; вариометр (с редуктором), трансформатор и катушку от радиостанции "Арктика", авто-трансформатор, трансформаторы, высоковольтные конденсаторы, миллиамперметры, радиостанцию STANDART GX 1608, брошюры "В помощь радиолюбителю", справочники.
 Тел. 8-913-449-61-88. Валерий.

Продам лампы ГУ-5А, 2 шт., новые, в упаковке.
 220077, Минск-77, а/я 72.

Куплю радиомодули WA-TX-01 и WA-RX-01.
 Тел. 8-10-375-33-631-42-68. Александр.

Куплю "Калину", P321, P327, P721, P671, P359, P371, P317, П-180А, KB-M, P376, P376M, P360M, P438, "Вираз", P876, P360, "График", "Залив", "Метель", P720, "Салют-001"; блоки стабилизации и сложения "Калины"; технические описания P318, P376, P313, P712, P376M, P375П, P360M, P128, МП-64.

Продам разъемы питания УМ P140, телефоны ТАИ-43 и VZ-35, бытовую радиоаппаратуру, осциллограф Н-313, генератор ГЗ-56А, гарнитуру ГБШ-1А, приборы ППТ и ЖДС.
 Тел. (Тульская обл.) 8-9101648898 (с 9 до 21 МСК).
 E-mail: ru3px@mail.ru

Продам лампу-фару ЛФИК 4,5—20; электронно-лучевые трубки 8Л029И и 7Л055И; радиолампы ГУ-50 (с панелью ГЛК-50), ГУ-32, ГИ-30, стержневые лампы и другие компоненты.
 Тел. (г.Солигорск) +375-29-394-02-71.

Продам 2-кассетный видеомagnetофон "Орион ТТ112" (без ПДУ).
 Тел. 8-016-4651732. Александр.

Продам цифровые индикаторы АЛС340А1, ЗЛС321А, АЛС321А1, АЛС321Б1, АЛС324А1, АЛС338А1; микросхемы КР580ИК80А, К155ИД3 и другие.
 Тел. 8-915-146-80-75.
 Сергей.

Продам оригинальную документацию на: генераторы ГЗ-112, ГЗ-117, ГЗ-118, Г4-102; осциллографы С1-55, С1-65А, С1-102, С1-103, С8-17; радиостанцию "Лен"; прибор связиста П321; вольтметры РВ7-22А, В7-36, В7-41, В7-47; источники питания Б5-49, Б5-50, Б5-71; журналы "Схемотехника", "Радиоаматор", "Радиохобби", "Радиоинструктор", "Техника кино и телевидения", "Ремонт и сервис", "Ремонт электронной техники", а также радиотехническую литературу, книги по ремонту аппаратуры, учебники и справочники.
 455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, а/я 247.00.
 Тел. 8 (3519) 45-19-50, 8-9227390234.
 Евгений.
 E-mail: sarhon2@rambler.ru

Продам генератор Г4-116, люксметр Ю116, мегаомметр Ф4102/2-1М, лампы ГУ-50 с панелями, кварцы, ЭМФ, телескоп HIGHPAQ, инструкцию на источник постоянного тока Б5-46,47,48.
 Тел. +7-951-730-41-94. Николай.

Продам электронные лампы Г807 и ГМ70 в заводской упаковке.
 Тел. 691-35-44 (Velcom, г.Орша).

Срочно, недорого, продам осциллограф С9-7 в отличном состоянии, рабочий, не вскрывался, не ремонтировался, утерян сетевой шнур.
 Тел. +375-29-6849784 (моб.), Республика Беларусь.
 Виталий.

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.48.

При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:

- для жителей России — 65 рос. рублей;
 - для жителей Беларуси — 14000 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 "Радиомир" 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.48.

При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:

- для жителей России — 50 рос. рублей;
 - для жителей Беларуси — 11000 бел. рублей;
- Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Приобретение отдельных номеров журналов

В РОССИИ:

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. Беговая, д.2;
- г.Москва, ул. 2-я Владимирская, д.60/37;
- г.Москва, ул. Гиляровского, д.39;
- г.Москва, ТЦ "Электроника на Пресне", в-18;
- г.Москва, ТК "Митинский радиорынок";
- г.Санкт-Петербург, ул. Восстания, д.8А;
- г.Санкт-Петербург, Кронверкский пр. д.73.

В УКРАИНЕ:

В УДППЗ "Укрпошта",
тел. (044) 175 (довідка), (044) 323-20-99.
E-mail: ukrposhta@ukrposhta.com

В КАЗАХСТАНЕ:

В фирме ТОО "KAZPRESS". Алматы,
тел. (727) 271-83-73, 250-22-60, вн.303,
сот. 8 (777) 477-03-75, ICQ 373 359 393.

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 2013 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.presscafe.ru;

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

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. Наложным платежом журналы не высылаются.

Можно заказать следующие номера журналов (указана стоимость 1 номера с учетом пересылки)

Год	Радиомир	в Россию (рос. руб.)	в Беларусь (бел. руб.)	в другие страны (рос. руб.)	Год	Радиомир. КВ и УКВ	в Россию (рос. руб.)	в Беларусь (бел. руб.)	в другие страны (рос. руб.)
2008	1 — 11	62	4500	87	2008	1 — 2, 5 — 12	67	4800	95
2009	1 — 9, 11 — 12	65	5500	92	2009	1 — 12	72	5600	102
2010	1 — 12	70	5700	99	2010	1 — 12	75	5900	106
2011	1 — 12	76	6100	107	2011	1 — 12	80	6300	113
2012	1 — 12	81	7600	114	2012	1 — 12	86	7900	122
2013	1 — 12	90	10000	127	2013	1 — 12	96	10400	135

Наши платежные реквизиты

для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси)

Получатель: ООО "НТК Радиомир", ИНН 7729568588, КПП 772901001,
р/с 40702810102000001390 в ОАО КБ "Агропромкредит", г.Лыткарино, к/с 30101810500000000710, БИК 044552710.
Адрес банка: Доп. офис "Сокол", 125315, РФ, г.Москва, Ленинградский пр-кт, д.76/2, корп. 4;

для жителей Беларуси

Получатель: УП "РЛД", УНН 190218688, р/с 3012524004882 в ЦБУ №524 ОАО "АСБ Беларусбанк", г.Минск, код 795.
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 Стрыжанкова

Адрес редакции:

119454, Россия, г.Москва, ул.Коштыянка, 6-233.

Учредитель в Республике Беларусь ИЧУП "РЛД"

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

Адрес для писем:
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.

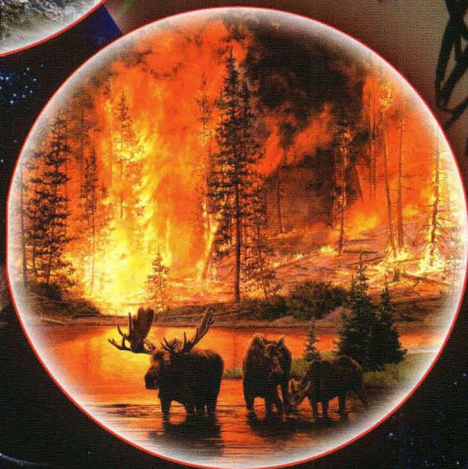
За достоверность рекламной и другой публикуемой информации несут ответственность рекламодатели и авторы. Мнение редакции не всегда совпадает с мнениями авторов.

© ИЧУП "РЛД". Воспроизведение материалов журнала 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 31.01.2013 г. Формат 60 x 84 1/8.
Печать офсетная. 6 печ. л. Цена свободная.
Тираж 2200 экз. Заказ № 147.

КАКАЯ ПОГОДА ЗА ОКНОМ?

(СМ. СТАТЬЮ В РАЗДЕЛЕ "ИЗМЕРЕНИЯ")



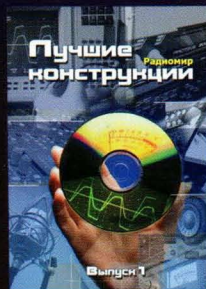
ПОДПИСКА – 2013!

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 ■ Радиоловительская 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 Радиомир конструкции

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 Радиомир конструкции

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.