

3 • 2008

<http://radio-mir.com>

индексы: 00137, 48996, 72370

радиомир

Слуховой аппарат
Hi-Fi усилитель "QUAD-405"
Преобразователь частоты
для асинхронного двигателя
Датчик паров алкоголя
Импульсный усилитель



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
МАССОВЫЙ ЖУРНАЛ

Контактные телефоны:
в Минске (017) 223-01-10
в Москве (495) 105-99-89.

радиомир

Март
3/2008

E-mail: rm@radio-mir.com

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

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

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

В МИРЕ ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

- URBAN ELEKTRONIKA. Hi-Fi усилитель
"QUAD-405" 3
- В.ЗАХАРЕНКО, UA4HRV. Слуховой аппарат 6
- П.СЕВАСТЬЯНОВ. Диапазон 88...108 МГц
в старых приемниках 8

"ТАНЦУЕМ" ОТ ПИТАНИЯ

- Е.МОСКАТОВ. Зарядное устройство
для автомобильных аккумуляторов 10
- В.БЕСЕДИН, UA9LAQ. Защищаемся 12
- И.СЕМЕНОВ. Блоки питания
с ШИМ-стабилизаторами 16

АВТОМАТИКА ВСЕГДА ПОМОЖЕТ

- В.КАЛАШНИК. Преобразователь частоты
для асинхронного двигателя 17
- С.АБРАМОВ. Упаковочная машина
на микроконтроллере 20
- Плавный пуск и остановка
электродвигателя 20

САМ СЕБЕ ЛЕКАРЬ

- А.КАШКАРОВ, RA1AGS. Датчик паров
алкоголя 22

АЗБУКА СХЕМОТЕХНИКИ

- Г.САУРИДИ. Применение ИМС 1014КТ1А 25
- А.ГАНИН. Цифровые ключи и мультиплексоры
в аналоговых устройствах 26

ИЗМЕРЕНИЯ

- А.ТИТОВ, В.ПУШКАРЕВ. Импульсный усилитель
системы ближней радиолокации 30

КОМПЬЮТЕР "ВДОЛЬ И ПОПЕРЕК"

- А.ЗОТОВ. Создадим свой сервер 32
- Интернет-мозаика 33
- А.КОЛДУНОВ. Видео — "руками" компьютера 34
- С.РЮМИК. Интернет:// возможности
звуковой карты 37

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

- А.ПАРТИН, Л.ПАРТИНА. Источник и потребитель.
Как лучше согласовать? 40
- А.ОЗНОБИХИН. Индикатор перемещения
воздуха 44

СВЯЗЬ ВОКРУГ НАС

- А.КАШКАРОВ. "Начинка"
беспроводных микрофонов FM диапазона 46

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

- О.ВАЛЬПА. Flash-память 48
- В.ФЕДОРОВ. Мощные высоковольтные
транзисторы BU2527 51
- Современные предохранители 52

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

- Куплю, продам, обменяю 54

радиомир

КВ, УКВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 3/2008:

ДАТЫ, ФАКТЫ, СОБЫТИЯ

Сообщается о: 30-летнем юбилее первой любительской "пакетной" передачи; проведении "Radio Maritime Day" и чемпионата мира по скоростной телеграфии; работе специальных радиостанций; включении в список DXCC о-ва Сан-Бартелеми; радиолюбительских "районах" Южно-Африканской республики; первой любительской трансатлантической радиосвязи в диапазоне 500 кГц; переводе радиостанций Государственной службы времени и частоты на Радиоцентр №3 в пос. Северный; позиции Администрации связи стран, входящих в 3-й район IARU, по вопросу владения азбукой Морзе для работы на любительских КВ диапазонах; CW-радиосвязи в диапазоне 144 МГц с отражением от обшивки МКС; одиночной "кругосветке" VA7MLW, участии американских радиолюбителей в аварийно-спасательных мероприятиях в связи с мощными штормами, обрушившимися на некоторые штаты.

Г.ЧЛИЯНЦ, UY5XE. ПОЛЯРНАЯ РАДИСТКА ЛЮДМИЛА ШРАДЕР

Людмила Шрадер — воспитанница Ленинградского общества друзей радио — в довоенные годы была легендой среди полярных радистов. В статье повествуется о наиболее заметных событиях ее жизни, отраженных в периодической печати и воспоминаниях современников.

А.ПЛАТОНОВ, В.ПОЛТАВЕЦ. ЮБИЛЕЙНЫЙ ГОД ВОЛГОГРАДСКИХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Иллюстрированный отчет об общественно-патриотической работе радиолюбителей Волгограда и области в 2007 г.

Ю.РУБЧЕНКО, UK8IAE. БОРИС ПАВЛОВИЧ ГРАБОВСКИЙ И ЕГО "ТЕЛЕФОТ"

Подробное исследование истории создания первой в мире системы электронного телевидения, основные этапы разработки которой были проведены в Ташкенте.

ПОКА ПАПА СПИТ

Знакомство с Яной — дочерью Вячеслава Силаева, RW3XS, которая с детских лет проявляет живой интерес к любительской радиосвязи.

ТВОРЧЕСТВО НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

Публикуются тексты песен "Процай", "морзянка" и "Волноода", написанные В.Рубцовым, UN7BV.

DX-INFO

Информация о QSL-менеджерах, подробные почтовые адреса редких радиостанций и их менеджеров, а также достижения радиолюбителей Украины по количеству подтвержденных стран по списку DXCC.

ДИПЛОМЫ

Приведены Положения дипломов "130 лет освобождения Болгарии от турецкого рабства", "Рязанская область" и "HAM Dynasty Award".

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ НА КВ

Прогноз на апрель 2008 г., составленный на середину месяца на основе результатов работы программы IonCap при следующих условиях: минимальный угол возвышения антенны — 5°, мощность передатчика — 100 Вт, вероятность приемлемого качества радиосвязи — 30%, максимально применимая частота (МПЧ) — 50% от максимально возможной.

А.ЗИНЧЕНКО, RW3VZ. СОРЕВНОВАНИЯ

Календарь соревнований на апрель и май 2008 г. Положения соревнований "Владимирский тест", "SP DX Contest", "Кубок Ю.А.Гагарина", "MDXC Members Trophy", "Holyland Contest" и "Кубок Урала", а также краткие итоги соревнований 2007 г. — "Кубок Ю.А.Гагарина" и "Кубок Урала".

CQ LOW POWER

Пolemическая заметка "Какую мощность считать "Contest-grp"? и экскурс в 20-е годы прошлого века — впечатления от работы QRP В.Панкратова, 2hc, из архива журнала "Радио Всем".

С.ДЫЛДА, US5QBR. ПРАКТИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ ТЕХНИКИ ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Энтузиаст и горячий поклонник техники прямого преобразования делится с читателями своими экспериментальными разработками, которые при предельной простоте имеют неплохие параметры. Для "заправки" предложено собрать малосигнальный тракт SSB-трансивера на диапазон 80 м.

ТРАНСИВЕР ELECFRAFT K2

Описание основных функций, структурной схемы и схемных решений отдельных узлов КВ трансивера, выпускаемого в виде набора для самостоятельной сборки.

В.РУБЦОВ, UN7BV. ТРАНСИВЕР "UN7BV-3,5-TRX"

Описание трансивера, предназначенного для проведения любительских радиосвязей в диапазоне 3,5 МГц. Трансивер имеет одно преобразование частоты (промежуточная частота — 500 кГц), работает в режимах CW и SSB, выходная мощность передатчика — не менее 5 Вт. Схема трансивера проста, в ней не содержится дефицитных деталей.

В.БЕСЕДИН, UA9LAQ. ЛАМПОВЫЙ ЭКВИВАЛЕНТ НАГРУЗКИ

Очень простой эквивалент нагрузки можно изготовить из лампочек от елочных гирлянд.

А.КРОХМАЛЬ, RM4NM. МОДЕРНИЗАЦИЯ РАДИОСТАНЦИИ R-143

В популярную у радиолюбителей армейскую радиостанцию R-143 можно ввести плавную расстройку по частоте и инвертирование боковой полосы на НЧ диапазонах.

МНОГОДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА G5RV

Рассмотрение свойств и характеристик очень популярной у зарубежных радиолюбителей многодиапазонной проволочной антенны, которую разработал Louis Varney, G5RV.

ТРЕХДИАПАЗОННЫЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ДИПОЛЬ НА ДИАПАЗОНЫ 20, 17 И 10 М

3-диапазонная антенно, сконструированная DF1EO, не имеет диапазоновых катушек индуктивности и может быть полностью изготовлена из коаксиального кабеля.

ДАЙДЖЕСТ

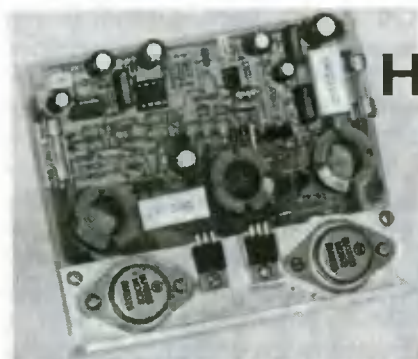
Обзор наиболее интересных материалов, опубликованных в ноябрьских номерах журналов Radio Communication, QST, CQ и CQ DL.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

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

URBAN ELEKTRONIKA

Hi-Fi усилитель "QUAD-405"



Уже несколько десятилетий "QUAD-405" входит в число наиболее известных усилителей высшего качества. С применением новшеств, рожденных технологией, его параметры неоднократно улучшались. Мы познакомимся с его модифицированной версией, в ко-

торой упор сделан на повышение мощности.

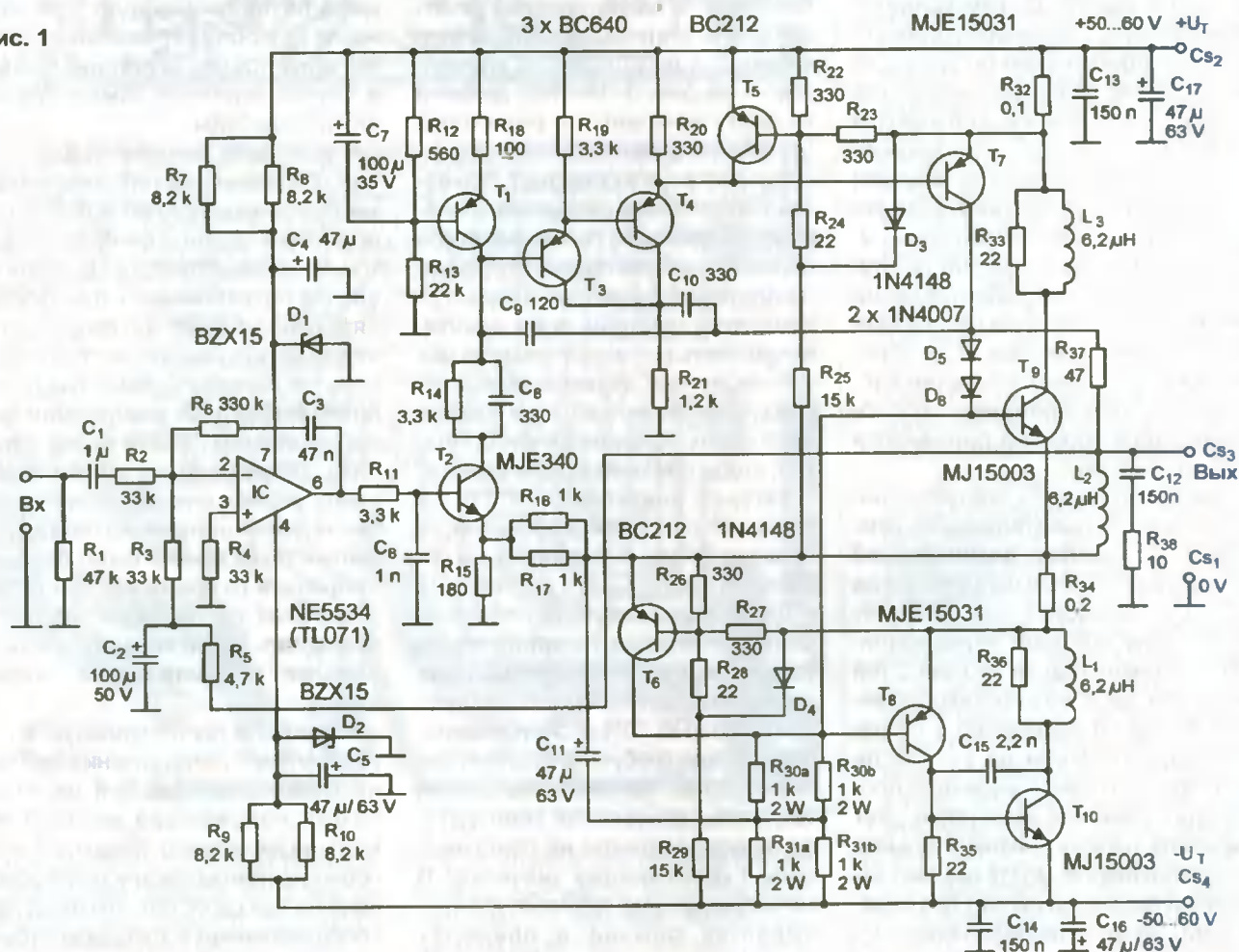
Цель модификации состояла в том, чтобы повысить мощность "основной версии" "QUAD" вдвое, т.е. до 200 Вт, при сохранении всех его выходных параметров. Задача эта не из простых, поскольку она влечет за собой, в первую очередь, повышение питающего напряжения. Для получения синусоидальной мощности 200 Вт на 4-омной нагрузке

необходим сигнал размахом 80 В (от пика до пика). Для этого уровня сигнала требуется питающее напряжение примерно $\pm 50...55$ В. Ситуация еще более усложняется в случае 8-омных акустических систем, когда размах выходного сигнала нужно довести до 115 В. Необходимое для него питающее напряжение возрастает до $\pm 60...65$ В.

Из приведенных примеров явствует, что повышение мощности требует значительной осмотрительности в решении как схемотехнических, так и технологических проблем. Правильный выбор транзисторов является необходимым, но не достаточным условием корректного решения этой задачи.

Схема "QUAD-405/200" изображена на рис.1. Коэффициент уси-

Рис. 1



ления переменного напряжения определяется в операционном усилителе IC отношением сопротивлений R6 и R3. Отрицательная обратная связь, в силу наличия конденсатора C3, начинает действовать выше частоты 1 Гц. Через цепь R5-R3 с выхода усилителя осуществляется 100% отрицательная обратная связь по постоянному току. Поскольку относительно постоянного тока усилитель имеет единичное усиление, возникающее на выходе смещение (offset) совпадает с напряжением смещения операционного усилителя.

Усиление переменного напряжения и работа усилителя класса "А" на транзисторе T2 на высокой частоте определяется, главным образом, элементами моста. Конденсатор C9 вместе с этим усилителем образует быстродействующий интегратор, при этом он одновременно служит одним из элементов моста. Следующим элементом моста является R37. Контроль за током выходного каскада (dumper) осуществляется третьим элементом моста — индуктивностью L2. Четвертым элементом моста служит эквивалентное сопротивление параллельной цепочки резисторов R16-R17, которая при этом с помощью R15 задает усиление каскада на T2 по напряжению, способствуя очень хорошей линейности характеристики.

Тем же путем на T2 поступает напряжение, осуществляющее компенсацию ошибки, возникающей вследствие падения напряжения на L2 за счет выходного тока. Этот сигнал ошибки проходит через усилитель и появляется на выходе с той же амплитудой, но с противоположной фазой по сравнению с сигналом, возникающим на L2. После того, как на громкоговорителе происходит взаимное вычитание двух сигналов ошибки, незначительное рассогласование моста создает отличный выходной сигнал без искажений. На функционирование сис-

темы влияют искажения усилителя класса "А", рассогласование моста, а также искажения операционного усилителя NE5534.

Ограничение частотного диапазона сигнала, поступающего на T2, обеспечивается интегрирующей цепочкой R11-C6. Это устанавливает верхний предел по ширине полосы усиливаемых частот и является одним из простейших способов защиты от интермодуляционных искажений. О надлежащем фазовом сдвиге усилителя на T2, помимо C9, "заботится" также цепочка C8-R14, а также конденсатор C10. Избыточный фазовый сдвиг, возникающий во время включения выходного каскада, компенсируется за счет цепочки L3-R33 и L1-R36.

Усилитель "QUAD-405/200" размещается на односторонней печатной плате, чертеж которой приведен на рис. 2, а расположение элементов — на рис. 3. Монтаж деталей на плату начинается с резисторов (детали устанавливаются в порядке возрастания их высоты). Это позволяет избежать смещения припаиваемой детали со своего места при переворачивании платы. Сопротивления резисторов рекомендуется измерять омметром, а не идентифицировать по нанесенному на них цветовому коду. Мощные резисторы следует устанавливать на высоте нескольких миллиметров над платой, чтобы они лучше охлаждались.

Катушки индуктивности L1...L3 содержат по 22 витка обмоточного провода Ø1 мм, намотанного на оправку Ø13 мм (L1, L3) и Ø16 мм (L2).

Далее осуществляется операция, особо влияющая на надежность усилителя: монтаж оконечных транзисторов. Задумаемся о следующем: при КПД 70% и синусоидальном сигнале требуется отвести примерно 90 Вт тепловой мощности так, чтобы мгновенная температура полупроводников не приближалась к критическому значению! В каталогах данная температура указывается обычно в пределах

120...140°C. Достичь этого можно лишь путем установки транзисторов T7...T10 на радиатор с очень хорошей теплопередачей (с теплопроводящей пастой).

По завершении сборки внимательно осматриваем еще раз всю схему. При помощи омметра проверяем изоляцию между транзисторами и радиатором. Если все в порядке, можно произвести первое включение. Не следует торопиться, поскольку в случае мощного усилителя нельзя однозначно определить, как он себя поведет, когда установка рабочей точки еще не известна. Работая с должной осторожностью, можно избежать так называемого "эффекта дыма". Для этого включаем амперметры в положительную и отрицательную цепи питания. Следует тем или иным способом ограничить максимальный ток блока питания, чтобы в случае короткого замыкания не случилось беды.

В принципе, возможны два случая. В первом из них оконечный каскад функционирует нормально, во втором "дымит" по причине какой-то неисправности. В первом случае потребляемый ток составляет около 100 мА. Во втором случае существует какая-то аномалия, ток гораздо больше (он ограничивается лишь внутренним сопротивлением нашего блока питания). В свете этого желательно иметь защиту с такой характеристикой, импедансом которой при малых токах можно было бы пренебречь, в то время как при больших токах он бы скачкообразно возрастал. Такой характеристикой обладает обычная лампа накаливания.

Включим в положительную и отрицательную ветви питания по лампе (последовательной цепочке ламп), напряжение которой не меньше питающего. Защитная способность лампы накаливания основана на том свойстве, что между ее сопротивлением в холодном и горя-

Рис. 2

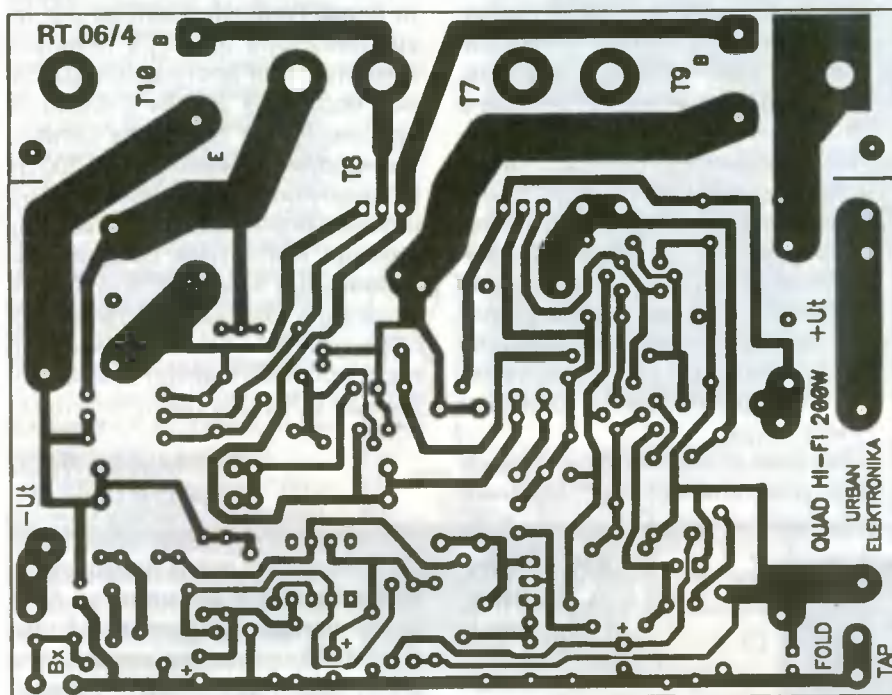
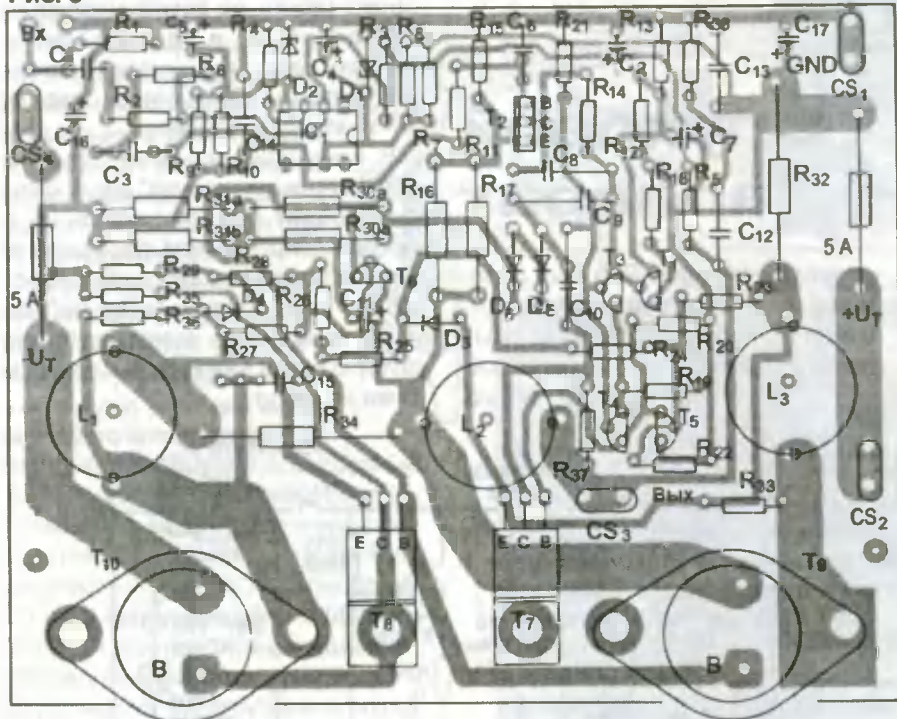


Рис. 3



чем состоянии существует разница более одного порядка. Если усилитель работает хорошо, ток покоя составляет около 100 мА. При та-

ком токе лампа накаливания за счет малого "холодного" сопротивления эквивалентна короткому замыканию, как если бы ее там и не было. Други-

ми словами, когда она не горит, все в порядке. В противном случае, если лампа горит, это свидетельствует о большом токе и о наличии какой-либо неисправности в системе. Однако катастрофы не произошло, и невелика вероятность того, что какая-либо деталь вышла из строя.

Опыт показывает, что большой ток обычно возникает из-за неправильной установки резисторов, дефектов на плате, плохой пайки, высокочастотного самовозбуждения и, гораздо реже, вследствие плохих деталей.

При наличии лампы нахождение неисправностей упрощается, поскольку схема может оставаться включенной более длительное время. За это время дефектная деталь хорошо прогреется, и ее нетрудно обнаружить на ощупь. Если это не помогает, понадобятся измерения с помощью инструментов. Данный метод защиты с использованием лампы накаливания успешно применим к любому усилителю.

Итак, подключаем питающее напряжение к соответствующим контактам. Его значение не критично: $\pm 45...55$ В. Смотрим на лампы: если они не горят, контролируем по амперметру ток в обеих ветвях питающего напряжения, а затем напряжение на выходе усилителя. Здесь должно быть около 0 В. Ток ниже 100 мА и наличие нуля в средней точке показывает, что рабочая точка по постоянному току установлена правильно, и можно осуществлять динамический контроль. В целях предосторожности лампы накаливания при малом сигнале можно оставить. Следует иметь в виду, что они лимитируют выходную мощность, и, в зависимости от величины сигнала, вспыхивают и "подсаживают" питание, как в случае неисправности, поэтому при большом сигнале их не используют.

Контролируем передачу сигнала без нагрузки при помощи генератора звуковых частот и осциллографа.

Если после включения усилителя без сигнала и нагрузки какая-либо лампа светится, немедленно отключаем питание и занимаемся систематическим поиском ошибок. К сожалению, здесь нельзя дать точный рецепт, поскольку любая ошибка может повлиять на питание. Снова осматриваем усилитель, уделяя повышенное внимание дорожкам платы (наличию разрывов, замыканий и т.п.), пайкам (замыканию соседних точек, "непропаям"), полярности установленных диодов, конденсаторов и пр.

Подобный усилитель целесообразно дополнить соответствующей защитной схемой — "глушителем стука". В первую очередь, это предохраняет акустическую систему от бросков напряжения, возникающих в ходе выключения и включения усилителя, а также появления на выходе постоянного напряжения при возможной неисправности. При окончательной доводке перед выходным усилителем нужно включить какой-либо предусилитель и регулятор тембра, чтобы регулировать уровень и тембр звука.

Питание усилителя целесообразно осуществлять от простого в кон-

структивном отношении питающего блока (трансформатора-моста-конденсатора фильтра большой емкости). Для достижения выходной мощности 200 Вт с хорошим приближением требуется сетевой трансформатор минимум на 300 Вт. Подключение усилителя к блоку питания может производиться при помощи контактных соединений. Сигнальный вход на плате выполнен в виде паяльного "пятячка", поскольку сюда целесообразнее непосредственно припаять экранированный кабель от предусилителя.

*Радиотехника N4/06.
Перевод В. Стасюка.*



**В.ЗАХАРЕНКО,
UA4HRV,
г.Самара.**

Слуховой аппарат

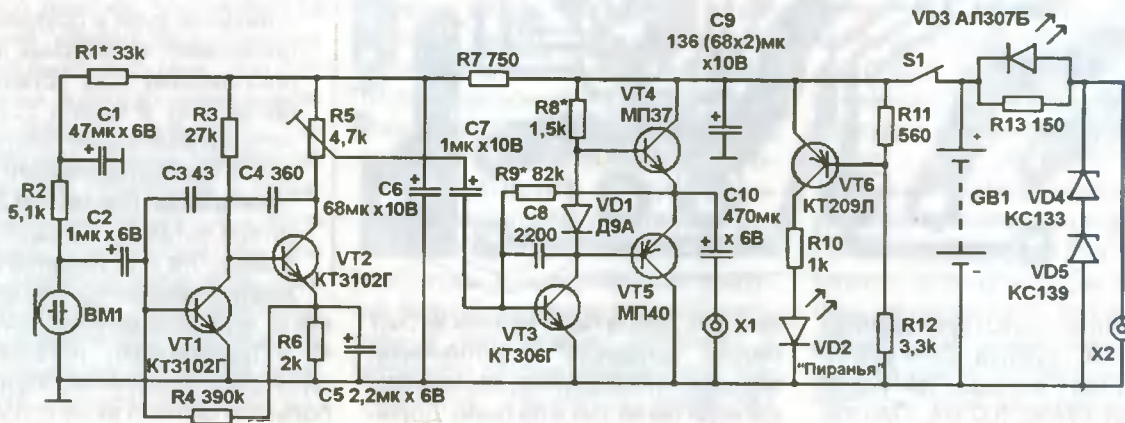
У моего отца с годами появились проблемы со слухом, и, по рецепту, в магазине "Медтехника" ему после целого года ожидания выдали "чудо техники XXI века" —

слуховой аппарат. Это был обыкновенный слуховой аппарат для слабослышащих, выпускаемый нашей "родной" и все еще "советской" радиопромышленностью.

Сделан он был очень плохо: схемное решение и элементная база давно устарели, качество сборки и деталей оставляли желать лучшего, а уж параметры — просто никакие! "Чудо техники" работало плохо (почти не компенсировало потерю слуха) и недолго (очень быстро "сдохли" миниатюрные аккумуляторы). Да и самой "зарядки" хватало ненадолго.

В открытом недавно "Центре протезирования слуха" предложили аппарат нового поколения с программированием параметров слухового канала. Вроде бы, хорошо, но цены у них — "кусачие", да и, как выяснилось позже, глубокую потерю слуха они компенсировать тоже не могут.

Рис. 1



Вот и пришлось решать эту проблему самому. А с чего начать? От пьезокерамического микрофона (представляете, он до сих пор применяется в слуховых аппаратах!) я решил сразу отказаться, т.к. его АЧХ — полное убожество. Сейчас в продаже есть электретные микрофоны-таблетки (с встроенным усилителем на полевом транзисторе) от сотовых телефонов или современных телефонных аппаратов. У таких микрофонов и АЧХ ровная, и чувствительность высокая.

Электромагнитный телефонный капсюль, выполненный явно по образцу ТМ-4М (эдакий анахронизм, упорно не желающий становиться реликвией прошлого века), я тоже забраковал. Его АЧХ — под стать пьезокерамическому микрофону, а отдача (из-за высокого сопротивления обмотки) — низкая. С такой отдачей действительно никакой коррекции слуха не получится. Для этой цели я посчитал подходящими обыкновенные вкладные (в ухо) стереонаушники от портативных плееров.

За основу схемы я выбрал усилитель для подслушивания ("шпионская техника"). Немного упростив ее, получил вполне рабочую схему слухового аппарата (рис. 1), который влез в стандартный корпус размерами 128х66х28 мм.

Резистором R1 устанавливают чувствительность микрофона BM1 слухового аппарата. Конденсаторы C3 и C4 формируют АЧХ в области высоких частот (предотвращают самовозбуждение на ультразвуке и не допускают перегрузку усилителя на высших звуковых частотах). Конденсатор C5 формирует АЧХ на низких частотах (снимает "бубнение" микрофона). Резистором R8 выс-

Рис. 2

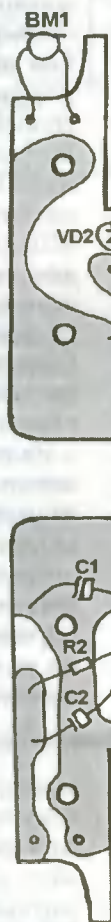
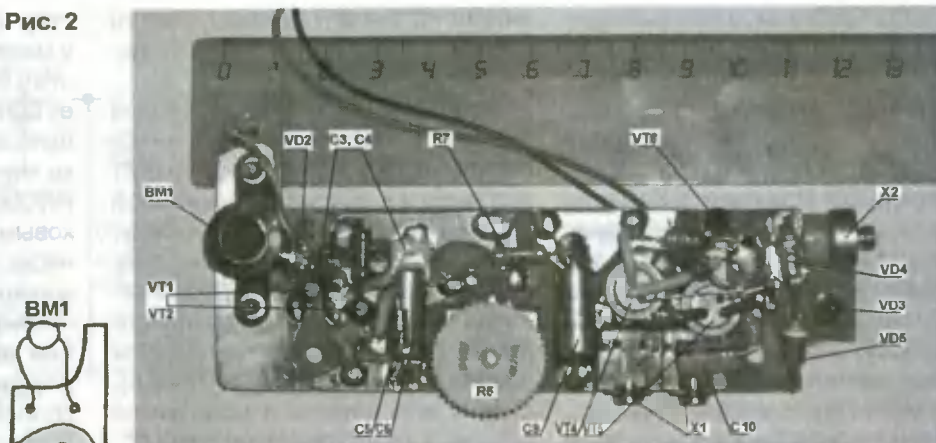


Рис. 3

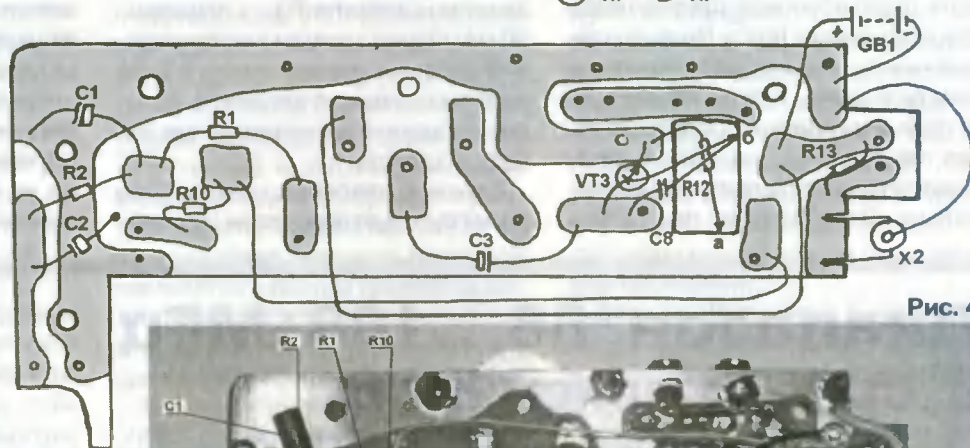
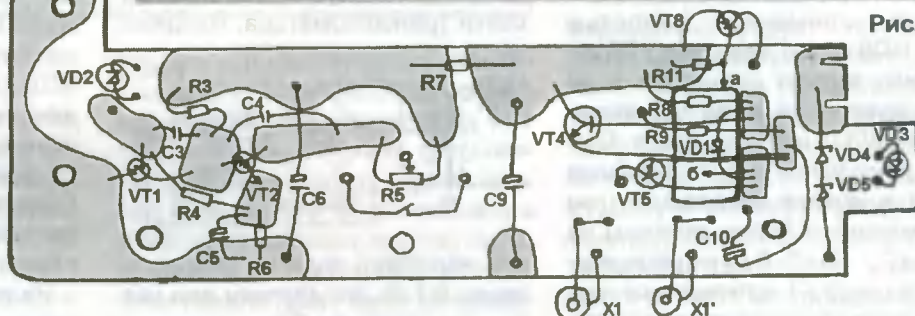
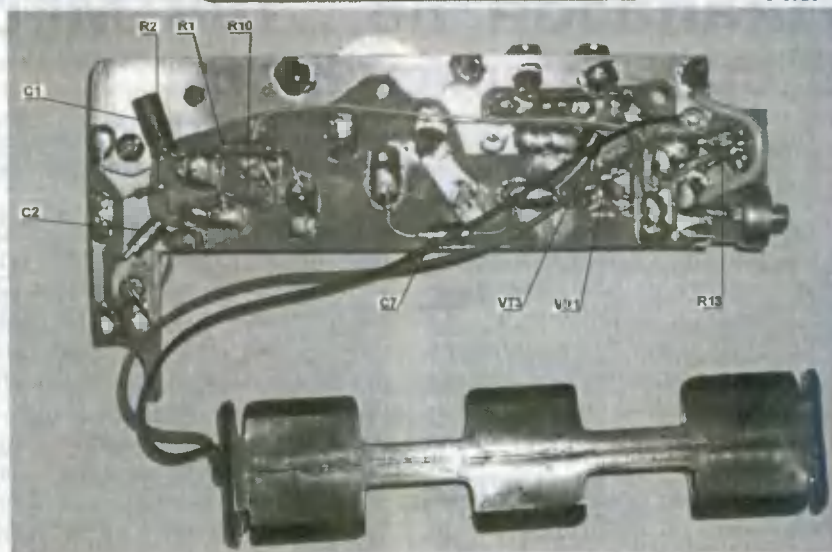


Рис. 4



тавляется рабочая точка выходного каскада: напряжение на эмиттерах VT4 и VT5 должно составлять половину питающего.

На транзисторе VT6 собран индикатор состояния аккумуляторной батареи GB1. Резистором R12 выставляется напряжение зажигания светодиода VD2 на уровне 4 В, что соответствует минимально допустимому напряжению батареи. В качестве VD2 используется зеленый светодиод диаметром 2 мм повышенной светоотдачи серии "Пирания". Аккумуляторная батарея состоит из четырех элементов емкостью 500...1000 мА·ч. Светодиод VD3 индицирует зарядку (гаснет после ее завершения). В качестве VD3 применяется АЛ307 красного цвета. Стабилитроны VD4 и VD5 подбираются для ограничения напряжения (при подключенном блоке зарядки) на уровне 7,3...7,4 В. В качестве выходного разъема X1 используется простое пластмассовое стереогнездо для установки на плату. Правый и левый каналы в нем запараллелены на печатной плате, так как это улучшает отдачу наушников. Поскольку такие гнезда служат недолго, я рекомендую их ставить сразу два параллельно. Это позволит не тратить

время на ремонт (замену) одного гнезда — надо лишь вставить наушник в другое гнездо.

Форма, расположение деталей на плате и чертеж печатной платы показаны на рис.2–4. Микрофон BM1 установлен в мягкой резиновой обойме с фиксацией внутри корпуса силиконовым клеем-герметиком.

Блок зарядки аккумуляторов изготавливается из универсального блока питания ("китайского") для электронной аппаратуры (рис.5). В нем для работы используется третий (снизу) отвод вторичной обмотки трансформатора. Напряже-

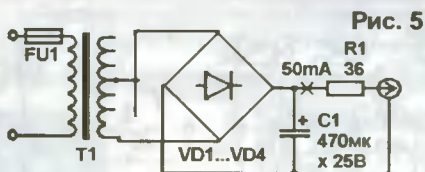


Рис. 5

ние холостого хода на выходе — около 9,7 В, ток зарядки при указанном номинале R1 — примерно 50 мА. Одной зарядки аккумуляторной батареи хватает на 3...5 дней работы слухового аппарата. Аппарат допускает одновременную работу и зарядку.

Звуковое давление, создаваемое этим слуховым аппаратом (соответ-

ствующий измерительных приборов у меня не было), настолько велико, что у нормально слышащего создается болевые ощущения и последующую за этим временную (несколько минут) глухоту. Мой отец, имея глубокую потерю слуха, с этим слуховым аппаратом получил практически полную компенсацию слуха с хорошей разборчивостью.

При повторении конструкции особое внимание следует уделить наушникам. Некоторые из них не способны создавать достаточно большое звуковое давление либо из-за большого омического сопротивления, либо вследствие низкого КПД (читай качества). Хороший эффект могут дать накладные наушники с оголовьем и мягкими амбушюрами для аппаратуры Hi-Fi. Однако применение таких наушников возможно только при хорошем прилегании амбушюров.

На передней стенке корпуса слухового аппарата полезно установить защелку для крепления за клапан нагрудного кармана. Опытным радиолюбителям есть смысл поработать над уменьшением размеров слухового аппарата за счет перехода на микросхемы и миниатюрные аккумуляторы.

П.СЕВАСТЬЯНОВ,
г.Ташкент, Узбекистан.

Диапазон 88...108 МГц в старых приемниках

Когда в СССР появились японские радиоприемники с УКВ диапазоном 88...108 МГц (УКВ2), на котором в то время вещание не велось, радиолюбители стали приспособлять их для приема радиостанций в диапазоне 64...73 (УКВ1). Для этого предлагались конвертеры различной сложности [1], а также разные способы изменения параметров контуров этих приемников.

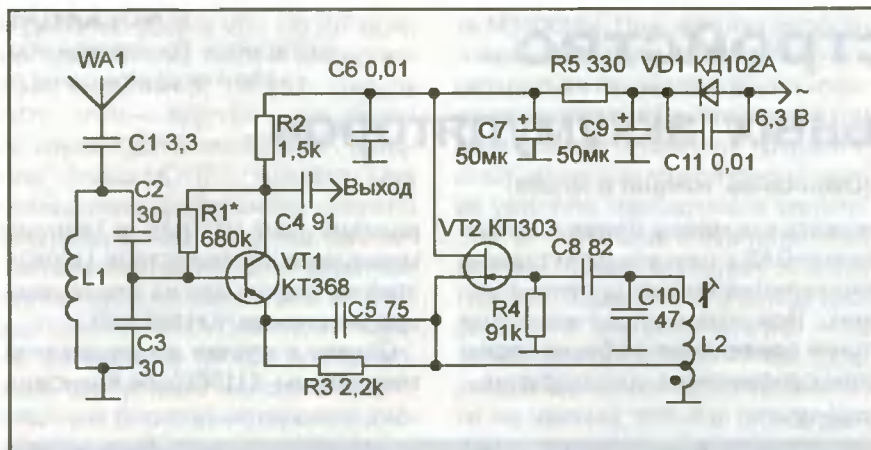
В настоящее время положение изменилось. В некоторых регио-

нах радиовещание в диапазоне УКВ1 прекращено, зато появилось много станций на УКВ2.

Транзисторные приемники для приема станций в диапазоне УКВ2 можно перестроить, изменив число витков контурных катушек в УКВ-блоке. Резонансная частота колебательного контура обратно пропорциональна квадратному корню из индуктивности катушки. В то же время, индуктивность пропорциональна квадрату числа витков. Поэтому частота контура линейно зависит от числа вит-

ков. Если среднюю частоту диапазона УКВ2 принять равной 98 МГц, а УКВ1 — 70 МГц, то коэффициент пересчета для входных катушек и катушек УРЧ составит $K_{П1}=98/70=1,4$, а для катушек гетеродина — $K_{П2}=(98+10,7)/(70+10,7)=1,35$.

Так как диапазон принимаемых частот нужно повысить, то число витков катушек уменьшается. Это обстоятельство позволяет упростить перестройку и не выпаивать катушки из платы. Выводы катушек просто обрезаются так, чтобы оста-



лись концы, к которым можно будет припаять выводы укороченных обмоток. После отмотки витков вывод катушки может оказаться в другом месте, и чтобы припаять его к оставшемуся концу, придется укорачивать или удлинять виток, что не будет соответствовать расчетному значению. В этом случае при налаживании переделанного приемника может понадобится замена ферритовых сердечников в катушках латунными или наоборот, а также подбор конденсаторов, включенных параллельно катушкам. Если катушка с отводом, то обмотки укорачиваются с обеих сторон пропорционально числу витков до отвода.

Любители ретро продолжают пользоваться ламповыми приемниками. В большинстве этих приемников настройка на УКВ станции осуществляется вариометрами, обмотки которых вплавлены в полистироловые каркасы. Есть конструкции, где витки уложены в канавки, а входные катушки выполнены печатным способом. Перестройка такого блока без серьезных изменений невозможна. Для приема станций в диапазоне УКВ2 на эти приемники, к ним можно подключить конвертер, преобразующий частоты УКВ2 в УКВ1.

Предлагаемый конвертер состоит из гетеродина на полевом транзисторе VT2 по схеме индуктивной

трехточки и смесителя на транзисторе VT1. Преобразованные сигналы снимаются с коллектора VT1 и подаются на УКВ блок приемника. Антенной служит гибкий провод длиной 0,75 м или половина дипольной антенны, встроенной в приемник. Питается конвертер от цепи накала ламп через выпрямитель на диоде VD1. Для уменьшения "пролезания" помех от диапазона УКВ1 конвертер располагается вблизи гнезд УКВ антенны, а его общая шина контактирует непосредственно с шасси приемника. Выход конвертера коротким проводом подключается к одному из антенных гнезд, а второе гнездо соединяется с общим проводом конвертера. Если этих мер окажется недостаточно, то конвертер придется экранировать.

Нужный участок диапазона УКВ2 устанавливается с помощью сердечника катушки L2. Контур L1-C2-C3 настраивается на середину диапазона. Для настройки L1 удобно пользоваться испытательной палочкой, которая сделана из хлорвиниловой трубки диаметром 3 мм. В нее с одной стороны вставлен ферритовый сердечник НН100 диаметром 2,8 мм, а с другой — отрезок алюминиевой или медной проволоки. Если при введении феррита в катушку L1 громкость возрастает, то необходимо витки сжать. При воз-

растании громкости от металла, катушку растягивают. При наличии в приемнике оптического индикатора настройки к его аноду можно подключить вольтметр (на пределе 300 В) и по максимуму показаний произвести более точную настройку. Если в месте приема работают и станции диапазона УКВ1, то конвертер можно дополнить переключателем, который будет отключать питание и переключать антенну с входа конвертера на его выход.

Необходимо отметить, что конвертер преобразует часть диапазона УКВ2, равную ширине диапазона приемника ($73-64=9$ МГц). В конвертере частота гетеродина выбрана ниже частоты принимаемого сигнала, что упрощает настройку и снижает требования к монтажу. С другой стороны, вторая гармоника гетеродина может попасть в УКВ1 и подавить сигнал нужной станции. Небольшим изменением частоты гетеродина помеху можно сместить на свободный участок. При этом гармоника и принимаемые станции по шкале приемника смещаются в противоположных направлениях. Конвертер можно подключить и к транзисторному приемнику, не переделывая последний.

Детали. Катушка L1 намотана на оправке диаметром 5 мм и содержит 5 витков провода ПЭЛ Ø0,68 мм. Длина катушки — 10 мм. Катушка L2 намотана виток к витку на каркасе Ø5 мм, содержит 2,5+7,25 витков ПЭЛ Ø0,43 мм. Сердечник — карбильный, М4. Транзистор VT2 можно взять с любой буквой. Его сопротивление канала — не менее 200 Ом. При меньшем сопротивлении увеличится падение напряжения на резисторе R5, и гетеродин может не возбудиться.

Литература

1. И.Александров. УКВ конвертер. — Радио, 1992, №8, С.44.

Зарядное устройство для автомобильных аккумуляторов

Е.МОСКАТОВ,
г.Таманор Ростовской обл.
<http://moskatov.narod.ru>

(Окончание. Начало в №2/08)

Расчет фильтра производился с помощью бесплатной программы LC-filter 5.0.0.0 (рис.3). Дистрибутив программы (751 Кбайт) можно получить из [5].

Если ИИП готов к работе или работает, светится зеленый светодиод HL1 (рис.1). При увеличении выходного напряжения свыше 15 В срабатывает триггерная защита, реализованная на элементах R28, VD24, VS1. Симистор шунтирует выход ИИП, при этом напряжение на нагрузке резко уменьшается, и светодиод гаснет.

Между выводами "+" и "-" сетевого выпрямителя на диодной сборке VD1 можно включить дополнительный электролитический конденсатор (22 мкФх400 В). Это уменьшит пульсации напряжения питания преобразователя DA1, что благоприятно скажется на его работе. Без операционного усилителя DA5 можно обойтись, подав обратные связи по току и напряжению на вывод 1 DA1, но тогда сопротивление R27 придется увеличить в несколько раз, а это увеличит тепловыделение R27 и уменьшит КПД ИЗУ.

Соединительные проводники должны быть по возможности короче. Провода, которыми соединяют детали в высоковольтных цепях, должны иметь диаметр не менее 1,2 мм, провода, соединяющие ИИП с нагрузкой, — не менее 3,3 мм. Все провода должны быть в надежной изоляции. Под элементами задающего генератора (особенно под микросхемой DA2) в качестве экрана следует оставить невытравленную фольгу, которую соединить с общим проводом. Конденсаторы C15 и C24 должны иметь низкую внутреннюю индуктивность. Их следует распо-

ложить как можно ближе к микросхеме DA2 с целью эффективного подавления высокочастотных помех. Все отмеченные на схеме точки соединения с общим проводом соединяются друг с другом.

росхему DA2 UC3825 ф. Unitrode можно заменить на UC1825, UC2825 этой же фирмы или на отечественную микросхему K1156EY2P.

Однако в случае использования микросхемы K1156EY2P брянского

Рис. 3



Предохранители FU1 и FU2 — типа ВП1-1. Их можно заменить на ВП1-2, ВП2Т-1 или аналогичные. Предохранитель FU3 — Т30А, но его можно не использовать. Резисторы и конденсаторы могут быть любого типа, желательно малогабаритные. Неполарные конденсаторы следует использовать высокочастотные с малым тангенсом угла потерь. Термистор RK1 марки SCK056 можно заменить любым аналогичным, например, SCK-103NTC, MZ92-P220RM, варистор RU1 — V471U или аналогичный, например, VCR391, JVR-10N361K.

В случае отсутствия микросхемы DA1 IR53N420 или IR53HD420 основой вспомогательного мало-мощного ИИП может стать линейный трансформатор, обеспечивающий на вторичных обмотках напряжение примерно 21...24 В. Мик-

заода (даже при удачной разводке печатной платы) на выход 11 могут поступать паразитные импульсы длительностью примерно 100 нс. В этом заключается особенность данной микросхемы. Иногда появление этих импульсов сопровождается открыванием обоих переключающих транзисторов и выходом из строя преобразователя.

Интегральные стабилизаторы DA3 и DA4 — KP142EH8B. Их можно заменить на 7815, KP142EH8E, KP1180EH15A или KP1180EH15B. Операционный усилитель DA5 (K140УД7 в металлическом корпусе) может быть любым (с соответствующими цепями "обвязки"), так как его задача только в усилении небольшого постоянного напряжения, поэтому скорость нарастания напряжения и уровень шума в данном случае не критичны.

Диодную сборку VD1 DB107 можно заменить на любую аналогичную, например, RB157, диоды VD2...VD9 — КД212А — на диоды из серий КД213 или КД2997. Диодная сборка VD10 — KBU610. Она заменяется аналогичной сборкой или дискретными диодами, рассчитанными на ток 6...10 А и обратное напряжение не менее 500 В. Диоды Шотки VD11...VD16 1N5819 можно заменить на 1N5820 или подобные. Допустимо использовать и обычные быстродействующие диоды. Диоды VD17...VD20 КД522А заменяются на КД503Б, КД520А, КД522Б, КД102А, VD21 и VD22 HER108 — на 1N4007, HER208, PXP1005 или КД411АМ. Сборку из диодов Шотки MBR4060PT выходного выпрямителя VD23 можно заменить двумя диодными сборками MBR4060RT, соединив их диоды параллельно. Роль выравнивающих резисторов играют соединительные проводники повышенной длины. Подойдут и дискретные диоды КД213А (Б...Г), КД2997В, 2Д2993А (Б), 2Д2995 (В...Е), КД2996В, КД2999А (Б), соединенные по 4 штуки в параллель. Диоды монтируют на общий теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности не менее 300 см². Стабилитрон VD24 — Д814Г, а также КС196А, КС210Б, Д818А (Б...Е). Светодиод HL1 — АЛ307ВМ или любой светодиод синего или зеленого цвета, например, L5013UBC.

Транзисторы VT1 и VT2 марки IRFP360 можно заменить на IRF740А. Транзисторы устанавливают на два отдельных теплоотвода площадью не менее 150 см² каждый. Симистор VS1 TC106-10 можно заменить любым аналогичным с максимальным обратным напряжением не ниже 20 В.

Для всех моточных изделий можно использовать провод ПЭВ-2, ПЭТВ, ПЭЛШО. Лучше всего, конечно, провод МГТФ, но он дорог.

Трансформатор Т1 наматывается на двух сложенных вместе ферритовых кольцах К20х12х6 из ферри-

та М2000НМ. При частоте преобразования маломощного ИИП 100 кГц габаритная мощность одного кольца составляет 45 Вт. Это почти в три раза больше мощности, потребляемой задающим генератором, однако уместить необходимое количество витков в окне магнитопровода затруднительно, поскольку обмотка I должна содержать 170 витков провода Ø0,21 мм, обмотки II и III — по 19 витков провода Ø0,47 мм. Если указанные кольца сложить вместе, то на частоте 100 кГц габаритная мощность магнитопровода составит 75 Вт. При этом обмотка I содержит 85 витков (Ø0,21 мм), обмотки II и III — по 9 витков (Ø0,47 мм). Уместить столько витков в окне магнитопровода вполне возможно. Для Т1 подойдет и броневого типа сердечник магнитопровод Б-26 из феррита 2000НМ1. Зазор в центре сердечника не нужен. Если он есть, то боковины следует сточить до полного устранения зазора. На частоте 100 кГц габаритная мощность магнитопровода — 70 Вт. При этом обмотка I содержит 60 витков (Ø0,21 мм), обмотки II и III — по 7 витков (Ø0,47 мм).

Трансформатор Т2 наматывается на ферритовом кольце К20х12х6 из феррита М2000НМ. Все три обмотки содержат по 20 витков провода Ø0,25 мм. Датчик тока Т3 выполняется на магнитопроводе К20х12х6 из феррита М2000НМС. Первичная обмотка содержит от 1 до 2 витков (Ø1,2 мм). Вторичная обмотка состоит из двух полуобмоток, содержащих 60+60 витков (Ø0,12 мм). При налаживании, возможно, требуется подобрать фазировку первичной и вторичной обмоток датчика тока.

Силовой трансформатор Т4 наматывается на магнитопроводе из двух сложенных вместе колец К45х28х12. Общая высота магнитопровода составляет 24 мм. Материал магнитопровода — феррит М2000НМ. Первичная обмотка состоит из 37 витков (Ø1,2 мм), вторичная — из двух полуобмоток (3+3 витка, Ø3,3 мм).

При определении исходных данных для расчета трансформаторов приняты наихудшие параметры для отечественных магнитопроводов из феррита марки 2000НМ (минимальная индукция насыщения для указанного феррита $B_{нас}=0,16$ Тл, магнитная проницаемость с учетом запаса и нестабильности параметров магнитопровода $\mu_{эфф}=1700$, флуктуация частоты задающего генератора за счет дрейфа емкости частотодающего конденсатора — до 9 кГц). Окно программы с исходными данными и результатами расчета приведено на рис.2.

Обмотки дросселя L1 наматываются на ферритовое или альсиферное кольцо с внутренним диаметром более 12 мм двумя сложенными вместе проводами Ø1 мм до заполнения магнитопровода. Дроссель L2 содержит 6 витков Ø3,3 мм, намотанных на кольцо К24х14х7 из альсифера ТЧК55 или ТЧ60. Допустимо не использовать магнитопровод вообще. Тогда дроссель с воздушным магнитопроводом содержит примерно 25 витков провода, скрученного в спираль с радиусом изгиба 1 см. Индуктивность дросселя должна быть согласно расчету не менее 0,2 мкГн.

Наладка. Первым налаживается вспомогательный ИИП. Для этого вынимаем предохранитель FU1, отсоединяем выводы 1 микросхем DA3 и DA4 от выпрямителей. Параллельно конденсаторам С16 и С17 подключаем вольтметры. Выставляем сопротивление подстроечного резистора R6 равным 7,5 кОм. Согласно справочным данным на IR53Н420 [6], при емкости конденсатора C2=1000 пФ и сопротивлении резистора R6=7,5 кОм частота преобразования составит примерно 100 кГц. Включаем вспомогательный ИИП в сеть. Микросхема DA1 не должна существенно нагреваться, а вольтметры должны показывать напряжение от 20 до 30 В. Если это так, то можно считать, что ИИП

работает нормально. Отключаем источник питания.

Переходим к налаживанию остальных узлов ИЗУ. Соединяем выводы “+” С16 и С17 с выводами 1 соответствующих микросхем DA3 и DA4. Включаем вспомогательный ИИП. На осциллографе наблюдаем форму и частоту следования импульсов на обмотке I T2 (прямоугольные импульсы с короткой паузой на нулевом уровне). Вращая движок R2, выставляем частоту преобразования 70 кГц. Микросхема DA1 при работе не должна нагреваться более 50°C (при температуре окружающей среды до 27°C). Отключаем ИИП.

Вставляем предохранитель FU1 на место, а FU3 извлекаем, так как узел защиты от повышения выходного напряжения на симисторе VS1 регулируется после полной настройки всех остальных частей ИЗУ. Движок R12 устанавливаем в верхнее по схеме положение, а движок R20 — в крайнее правое. Включаем ИЗУ. Светодиод HL1 должен гореть, преобразователь — работать бесшумно, а напряжение на конденсаторе C34 — 6...18 В. Транзисторы VT1 и VT2 не должны нагреваться более 45°C. Если напряжение на C34 отсутствует, то, скорее всего, возникла аварийная ситуация в элементах преобразователя или выходного выпрямителя, а защита спасла транзисторы VT1 и VT2 от выхода из строя. Тогда нужно искать ошибку в монтаже или негодные элементы в силовой части ИЗУ.

Параллельно конденсатору C34 подключаем последовательно соединенные реостат сопротивлением 30 Ом (не менее 500 Вт) и амперметр на ток 35 А. Кроме того, параллельно конденсатору C33 подключаем вольтметр с пределом 20 В. Устанавливаем ползунок реостата в положение наибольшего сопротивления. Движок R12 выводим в крайнее нижнее по схеме положение, а движок R20 — в край-

нее левое. Включаем ИЗУ. Постепенно уменьшая сопротивление реостата, контролируем показания амперметра и вольтметра и останавливаемся в момент, когда произведение тока и напряжения составит 480 ВА. Уменьшать сопротивление реостата до нуля или замыкать выход ИЗУ при выполнении данной операции ни в коем случае нельзя! Вращая движки R12 и R20, добиваемся срабатывания защиты (при этом выходное напряжение равно нулю, а светодиод HL1 гаснет).

Вращая движки R25 и R31, добиваемся того, чтобы при изменении сопротивления реостата выходное напряжение не превышало 15 В, а при сопротивлении реостата менее 0,5 Ом обеспечивалась стабилизация выходного тока.

От лабораторного источника питания с токовой защитой подаем на выход ИЗУ напряжение 15 В. Настройку порога срабатывания симистора защиты VS1 на уровне 15 В осуществляем вращением движка R28. Отсоединяем лабораторный источник питания и вставляем на место предохранитель FU3. На этом налаживание ИЗУ успешно завершается.

Внимание! Часть элементов ИЗУ находится под опасным для жизни напряжением.

Источники информации

1. Интегральные микросхемы: Микросхемы для импульсных источников питания и их применение. Издание 2-е. — М.: ДОДЭКА, 2000. — 608 с.
2. Семенов Б.Ю. Силовая электроника для любителей и профессионалов. — М.: Солон-Р, 2001. — 328 с.
3. Е. Москатов. Методика и программа расчета импульсного трансформатора двухтактного преобразователя. — Радио, 2006, №6, С.35.
4. http://moskatov.narod.ru/Programs_2006/Install_Transformer_3003.exe
5. http://moskatov.narod.ru/Programs_2008/Setup_LC_filter_5000.exe
6. <http://www.platan.ru/pdf/datasheets/ir/ir53h420.pdf>

В.БЕСЕДИН, UA9LAQ,
г.Тюмень.

При работе аппаратуры от сети переменного тока возникает множество ситуаций, когда выход из строя блока питания “приказывает долго жить” остальной аппаратуре.

Обратимся к схеме блока питания (БП), приведенной на рис.1. Переменный ток напряжением 220 В протекает в цепи первичной обмотки трансформатора T1 через замкнутые контакты сетевого выключателя SA1 и плавкий предохранитель FU1, защищающий БП от полного разрушения в случае выхода из строя трансформатора T1. Фильтр питания C5-L1-L2-C6 не пускает в аппаратуру помехи из сети, и наоборот, в сеть — помехи, возникающие при работе питаемой радиоаппаратуры.

К вторичной обмотке T1 подключены выпрямитель и емкостный фильтр, конденсаторы в котором при больших рабочих токах имеют большую емкость (C9 — 100000 мкФ). При их заряде в момент включения возникает очень большой импульс тока, который может не только сжечь предохранитель FU1, но и пробить диоды выпрямителя (VD2, VD3), что приведет к поступлению через них переменного тока на конденсаторы фильтра, разогреву последних и взрыву. Для защиты от этого пусковой ток БП следует ограничить, включив последовательно в первичную обмотку T1 резистор R7, который через несколько секунд закорачивается с помощью контактов реле K1.1, рассчитанных (для надежности) на ток 5...10 А.

Время задержки включения БП определяется сопротивлением R11 и емкостью C11. Сразу после включения C11 шунтирует обмотку реле K1, не давая ему срабатывать. По мере заряда C11 напряжение на нем увеличивается, и когда оно доходит до напряжения срабатывания реле K1, последнее включается и контактами K1.1 закорачивает R7, обеспечивая рабочий ток в первичной обмотке трансформатора T1. Диод VD7 пред-

пенсации уменьшения напряжения сети, но чреват увеличением рассеиваемой на транзисторе VT2 мощнос-

$$U_{\text{БЫХ}} = 2,5 \cdot \left(1 + \frac{R5}{R6} \right).$$

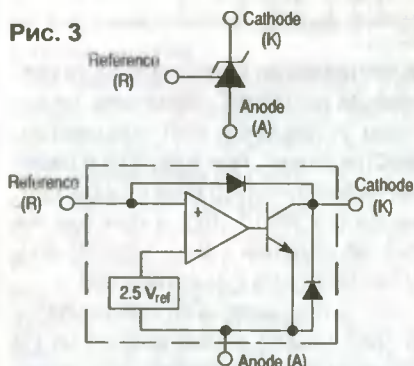
Основные параметры IRL2505

Максимальный ток в канале, А	74
Сопротивление открытого канала, Ом	0,008
Крутизна характеристики, А/В	59
Максимальное напряжение сток-исток, В	55
Максимальное напряжение затвор-исток, В	± 16
Максимальная рассеиваемая мощность (с теплоотводом), Вт	200
Управляющее напряжение на затворе, В	2,5...3
Предельная рабочая температура, °C	100

Рис. 2



Рис. 3



Стабилизатор работает следующим образом. Допустим, при подключении нагрузки выходное напряжение стабилизатора снизилось. Тогда уменьшится напряжение и в средней точке делителя R5-R6. Микросхема DA1, как параллельный стабилизатор, станет потреблять меньший ток, и на ее нагрузке (резисторе R2) уменьшится падение напряжения. Этот резистор стоит в эмиттерной цепи транзистора VT1, поэтому при стабилизированном напряжении на базе VT1 транзистор прижмется, обеспечив увеличение напряжения на затворе регулирующего транзистора VT2, который сильнее откроется и компенсирует падение напряжения на выходе БП. Резистором R6 устанавливается выходное напряжение. Стабилитрон VD6, включенный между истоком и затвором VT2, служит для защиты ПТ от превышения допустимого напряжения затвор-исток и является обязательным элементом в стабилизаторах с повышенным входным напряжением (от 15 В и выше).

Всем хорош стабилизатор, но что произойдет, если ток нагрузки превысит предельные значения для регулирующего транзистора (произойдет короткое замыкание)? Повинуясь алгоритму своей работы, VT2 полностью откроется, а затем выйдет из строя

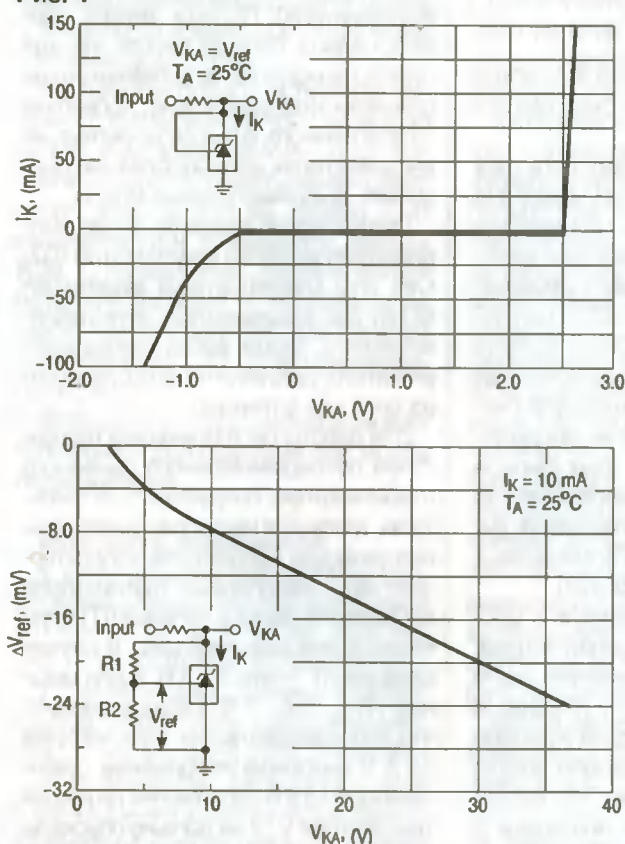
из-за перегрева канала. Чтобы ограничить максимальный ток через ПТ, можно подобрать режим работы транзистора VT1, но надежнее все-таки применить специальную защиту. Например, на оптопаре, как описано в [2]. Немного в измененном виде эта защита представлена в предлагаемом БП.

Параметрический стабилизатор на стабилитроне VD4 обеспечивает на стабилитроне VD4 напряжение 6,2 В. Для большей стабильности этого напряжения с помощью нагрузочного резистора R8 рабочая точка VD4 выведена ближе к середине его характеристики ($I_{VD4}=10$ мА). Шумы стабилитрона блокированы конденсатором C10.

С полученным опорным напряжением сравнивается выходное напряжение стабилизатора через цепочку: светодиод оптопары VU1 — диод VD5 — ограничительный резистор R10.

Пока выходное напряжение стабилизатора выше (более отрицательно) опорного, диод VD5 заперт, ток через светодиод не идет. При коротком замыкании выходных клемм на правом (по схеме) выводе резистора R10 отрицательное напряжение исчезнет, опорное откроет диод VD5, светодиод оптопары зажжется, сработает фотосимистор оптопары, который замкнет затвор

Рис. 4



Параметр	Обозначение	Величина
Напряжение катод-анод, В	V_{KA}	37
Диапазон изменения тока катода, мА	I_K	-100...+150
Диапазон изменения тока управляющего электрода, мкА	I_{ref}	-0,05...+10
Рассеиваемая мощность ($T_A=25^\circ\text{C}$), Вт	P_D	0,7
Диапазон рабочих температур, °C	T_A	0...+70

VT2 с истоком, и транзистор закрывается. Выходной ток стабилизатора прекратится. Для приведения в рабочий режим БП выключают с помощью сетевого выключателя SA1, устраняют КЗ и снова включают. Защита возвращается в исходное состояние.

Применение подобных стабилизаторов на ПТ делает ненужной схему защиты от превышения напряжения, возникающего вследствие пробоя регулирующего транзистора, так как здесь это напряжение увеличится всего на 0,5...1 В. Для более критичной техники можно предложить схему “жесткого” ограничителя, именуемого на Западе “crow bar”. Принцип защиты при превышении установленного порогового напряжения на выходе стабилизатора заключается в пережигании плавкого предохранителя, включенного последовательно с нагрузкой, с помощью мощного тиристора. При желании, такую защиту можно ввести и в другие стабилизаторы.

Стабилизатор размещен на печатной плате размерами 52x55 мм. Чертеж платы приведен на рис.5, а расположение элементов — на рис.6. На рис.1 этот узел обведен пунктирной линией. Плата выполнена из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм. Фольга на нижней стороне платы соединена с минусовой шиной стабилизатора. Свободные выводы оптопары VU1 можно не припаивать. Дополнительные детали защиты можно смонтировать навесным монтажом, применив в качестве стоек, например, пятачки из фольгированного стеклотекстолита, приклеенные к радиатору VT2.

В качестве K1 в БП можно применить реле РЭС9 с обмоткой на 12 В, включив параллельно его контактные группы. Сетевой фильтр состоит из двух конденсаторов емкостью 0,01 мкФ на рабочее напряжение 630 В и двух катушек, включенных между ними. Катушки намотаны плоским сетевым шнуром на ферритовом стержне диаметром 8...10 мм и длиной 140...160 мм от магнитной ан-

Рис. 5



тенны радиоприемника. Возможна такая же одновременная намотка катушек на ферритовом кольце с проницаемостью 2000...10000 и диаметром 32...60 мм до заполнения.

Трансформатор для такого БП должен иметь габаритную мощность P_T порядка 500 Вт. В самом деле, давайте посчитаем. Выходное напряжение стабилизатора равно 13,8 В,

Рис. 7

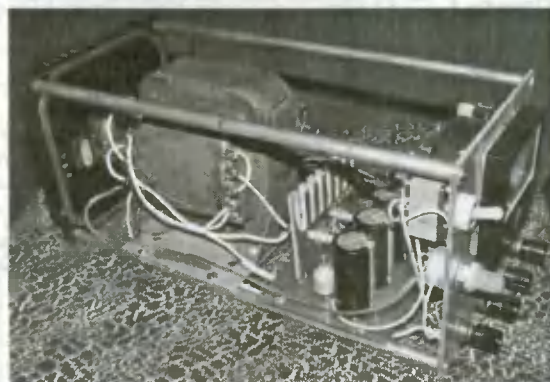
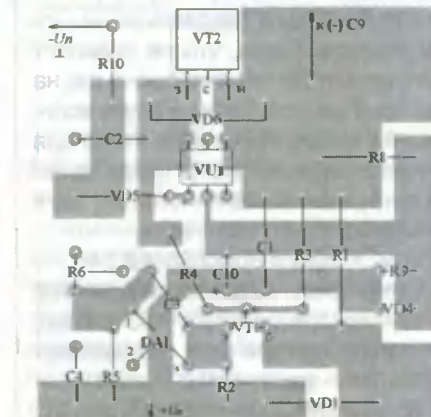


Рис. 6



максимальный ток — 30 А. Падение напряжения на регулирующем транзисторе, диодах и соединительных проводах в сумме составит около 1 В. Мощность на вторичной обмотке трансформатора T1 P_{II} составит:

$$P_{II} = (13,8 + 1) \cdot 30 = 444 \text{ (Вт)}$$

Учтем потери на перемагничивание сердечника T1 — 10%, или 44,4 Вт. Тогда

$$P_T = 444 + 44,4 = 488,4 \text{ (Вт)}.$$

Остальную ΔP_T до 500 Вт оставим на запас для собственного потребления БП. Сечение сердечника S, например, для Ш-образного сердечника T1, будет:

$$S = \sqrt{P_T} = 22,4 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Ток в первичной обмотке составит $500/220 = 2,27 \text{ (А)}$. Диаметр провода первичной обмотки:

$$d_1 = 0,8 \sqrt{I} = 0,8 \sqrt{1,5} = 1,2 \text{ (мм)}.$$

Аналогично считаем диаметр провода вторичной обмотки, учитывая, что в схеме выпрямления со средней точкой ток во вторичных полуобмотках — вдвое меньше (не 30, а 15 А). Возьмем небольшой запас, в том числе, и на “собственные нужды” БП, и будем считать, что во вторичных обмотках “гуляет” ток 16 А. Значит, диаметр провода:

$$d_2 = 0,8 \sqrt{16} = 3,2 \text{ (мм)}.$$

Применение проводов

меньшего сечения приведет к увеличению "просадки" напряжения на входе стабилизатора, что не позволит получить от БП максимальный ток, на который он рассчитан. Расчет количества витков трансформатора для нашего случая также не представляет затруднения. Количество витков в обмотках Т1 на 1 В — w_1 :

$$w_1 = 50/S = 50/22,36 = 2,24.$$

Количество витков обмотки I — W_1 :

$$W_1 = w_1 \cdot U_1 = 2,24 \cdot 220 = 493 \text{ (витка),}$$

обмотки II (вторичных одинаковых обмоток — две) — W_2 :

$$W_2 = w_1 \cdot U_2 = 2,24 \cdot 14,8 = 33 \text{ (витка).}$$

Для улучшения параметров БП после намотки вторичных обмоток следует обязательно сбалансировать выходные напряжения Т1, чтобы обе половины вторичной обмотки давали строго одинаковые напряжения.

До сборки БП следует обязательно проверить номиналы всех деталей и их исправность. Параллельно всем оксидным конденсаторам прямо на их выводы следует припаять неполярные емкости 0,1...0,22 мкФ. При использовании БП в качестве лабораторного ось R6 удобнее вывести на переднюю панель устройства, а также снабдить БП измерительными головками для измерения напряжения и тока. Внешний вид моего блока показан на рис.7.

При работе с радиопередающей аппаратурой следует исключить наводки на детали стабилизатора и провода. У выходных зажимов БП рекомендуется включить фильтр, подобный сетевому (рис.1), с той лишь разницей, что катушки должны быть намотаны на ферритовом кольце или ферритовой трубке, применяемых в старых мониторах и телевизорах зарубежного производства, и содержать всего 2-3 витка изолированного провода большого сечения, а конденсаторы — рассчитаны на меньшее рабочее напряжение.

Источники информации

1. В.Нечаев. Модуль мощного стабилизатора напряжения на полевом транзисторе. — Радио, 2005, №2, С.30.

2. Стабилизатор с очень низким падением напряжения. — <http://cqham.ru/uldstab.htm>

Блоки питания с ШИМ-стабилизаторами

И.СЕМЕНОВ,
г.Дубна Московской обл.

В практике нередко бывают случаи, когда имеющийся силовой трансформатор не обеспечивает на вторичной обмотке напряжение, необходимое для нормальной работы стабилизатора. В этом случае можно использовать интегральные ши-

ния (100 кГц) и уровни ограничения выходного тока 6,5 А для MAX724 и 2,6 А для MAX726. Внутренняя структура микросхем представлена на рис.2. Микросхемы поступают в продажу в пластмассовых корпусах ТО-220 (рис.3).

Рис. 1

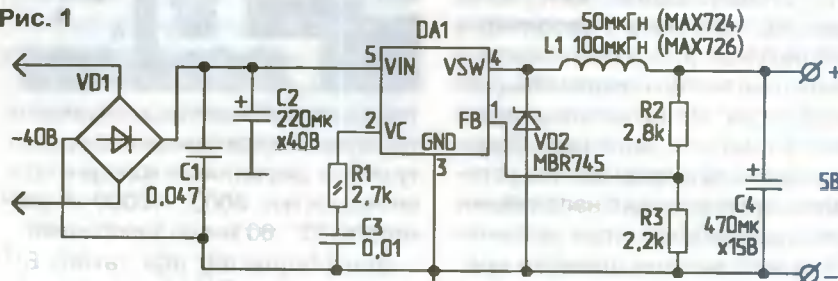


Рис. 2

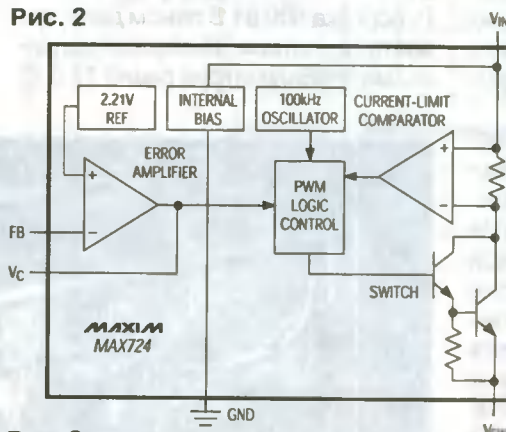
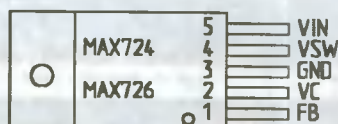


Рис. 3



отно-импульсные (ШИМ) стабилизаторы ф. MAXIM, позволяющие "подстроиться" под имеющийся трансформатор.

В блоке питания (рис.1) применена MAX72X, выпускаемая в двух модификациях. MAX724 имеет максимальный выходной ток 5 А, MAX726 — 2 А. Допустимое входное напряжение ИМС составляет 8...40 В. Микросхемы имеют фиксированную частоту преобразова-

При изготовлении блока требуется расчет ВЧ-дросселя L1, который представляет собой многослойную цилиндрическую катушку, намотанную проводом, обеспечивающим протекание номинального тока. Расчет производится по формуле

$$L = \frac{0,08D^2\omega^2}{3D + 9\ell + 10t} \quad (1)$$

где L — индуктивность, мкГн;
ω — число витков;
D — средний диаметр намотки, см;

ℓ — длина намотки, см;

t — толщина намотки, см.

После предварительного расчета необходимо проверить соответствие значения t (мм) расчетам по формуле

$$t = \frac{1,3d^2\omega}{\ell} \text{ (мм)}. \quad (2)$$

где d — диаметр провода, мм;

Если полученная из (2) величина отличается от (1) более, чем на 10%, параметры корректируются, и расчет повторяется. Например, для БП с MAX726 на ток нагрузки 2 А и входное напряжение до 50 В L1=50 мкГн. Катушка намотана проводом ПЭВ-2 Ø0,5 мм на бумажном каркасе Ø6 мм и длиной 4 см. Количество витков — 140.

Преобразователь частоты для асинхронного двигателя

В. КАЛАШНИК,
Н. ЧЕРЕМИСИНОВА,
г. Воронеж.

В быту часто используются конденсаторные асинхронные электродвигатели (в насосах, стиральных машинах, холодильниках и т.д.). Эти двигатели имеют две пространственно разнесенные на угол 90° обмотки. Токи в обмотках должны быть сдвинуты по фазе на 90° . Если эти условия соблюдены, то магнитные потоки обмоток создают вращающееся магнитное поле, от которого возникает вращающий момент. Поскольку домашняя сеть — однофазная, то для питания другой обмотки используется фазосдвигающий конденсатор. Все это не позволяет регулировать частоту вращения вала электродвигателя.

Предлагаемый преобразователь позволяет питать двухфазный электродвигатель от однофазной сети и регулировать частоту вращения вала. При этом можно как увеличивать частоту вращения больше номиналь-

ной (требуется для насосов), так и уменьшать (удобно для стиральных машин). Преобразователь построен по полумостовой схеме, более экономичной и требующей меньше переделок в двигателе по сравнению с мостовой. Достаточно отключить конденсатор, и три вывода двигателя подключить к преобразователю.

Как известно, при изменении частоты вращения необходимо изменять и эффективное значение подаваемого на обмотки двигателя напряжения, т.к. со снижением частоты переменного тока уменьшается индуктивное сопротивление обмоток, что приводит к возрастанию протекающего по ним тока. Чтобы избежать перегрева обмоток и насыщения магнитопровода статора, необходимо снижать напряжение питания двигателя.

Схема преобразователя частоты для двухфазного электродвигателя представлена на рис. 1.

Задающий генератор DA1 выполнен на таймере KP1006BI1. Он позволяет изменять одновременно с частотой и эффективное значение подаваемого на обмотки двигателя напряжения. Напряжение изменяется с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Частоту следования импульсов регулируют резистором R1.2, а длительность — резистором R1.1. Так как они связаны механически, то при уменьшении частоты одновременно уменьшается и длительность импульсов. Тактовые импульсы поступают на де-

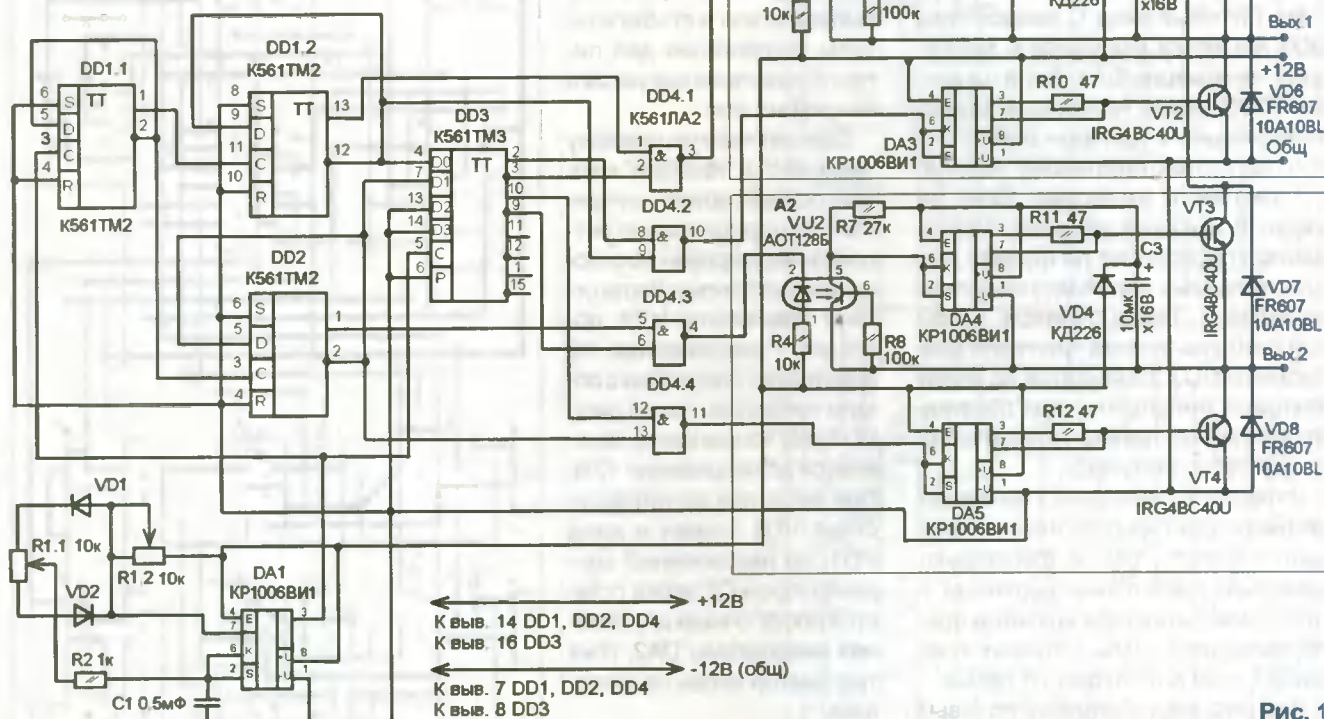


Рис. 1

литель на 2, выполненный на микросхеме DD1.1, и на тактовый вход микросхемы DD3. Выходной сигнал с прямого выхода D-триггера DD1.1 поступает на тактовый вход второго D-триггера DD1.2, а с инверсного выхода DD1.1 — на тактовый вход D-триггера DD2.

Микросхемы DD1.1, DD1.2 и DD2 образуют цифровой фазовращатель. Если на тактовые входы фазовращателя подавать прямоугольные импульсы со скважностью 2 и сдвигом по фазе 180° , то на одноименных выходах триггеров появляются сигналы вдвое меньшей частоты, сдвинутые по фазе на 90° (при любой частоте входных сигналов) [4].

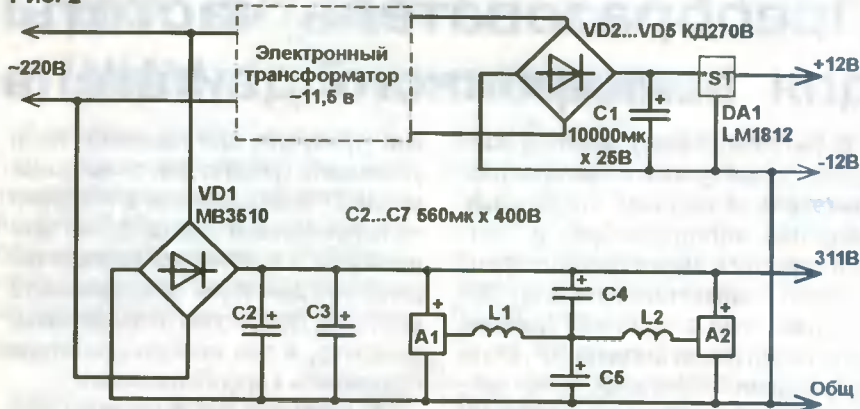
На прямых и инверсных выходах микросхем DD1.2 и DD2 вырабатываются двухфазные импульсные последовательности, сдвинутые друг относительно друга на 90° . С помощью DD3 получается двухфазная импульсная последовательность, задержанная относительно исходной. Это необходимо для образования пауз между импульсами, открывающими силовые транзисторы преобразователя.

На тактовый вход С микросхемы DD3 подаются импульсы с задающего генератора DA1. Если на входе Р DD3 низкий уровень, то запись информации в триггеры происходит по спаду (отрицательному перепаду) тактового импульса. Если на входе Р высокий уровень, запись данных происходит по фронту (положительному перепаду) импульса на входе С. Таким образом, в данной схеме состояние триггеров микросхемы DD3 изменяется по спаду тактовых импульсов, чем достигается задержка, равная длительности тактового импульса.

Из прямых и инверсных выходных сигналов триггеров логические элементы DD4.1...DD4.4 формируют импульсы управления "верхними" и "нижними" силовыми ключами преобразователя. Узлы силовых ключей А1 и А2 одинаковы по схеме.

Для раскочки выходных полевых

Рис. 2



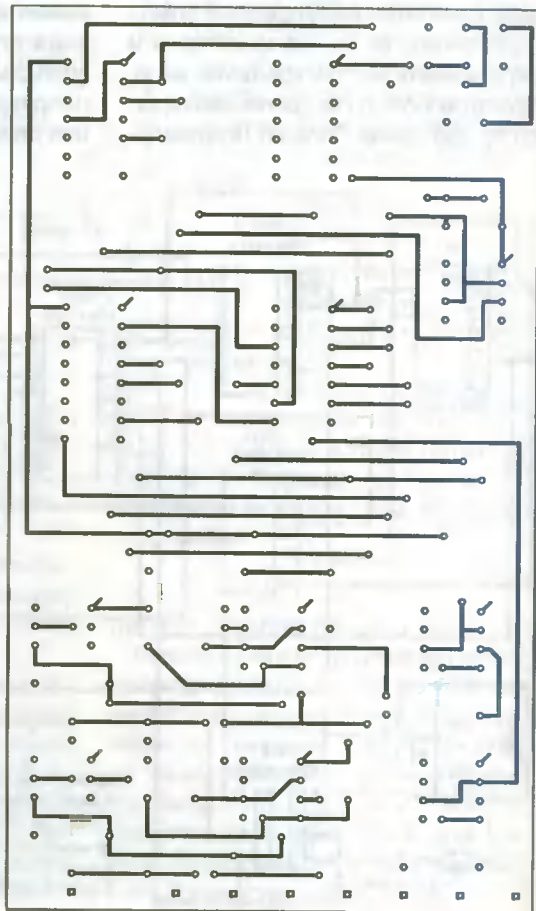
транзисторов VT1 и VT2 используются таймеры DA2, DA3, работающие в режиме инвертирующих триггеров Шмитта. Они позволяют получить импульсы тока затвора транзисторов амплитудой до 200 мА, что гарантирует быстрое переключение транзисторов VT1 и VT2.

Микросхема DA2 имеет "бустрепное" питание [1]. Оно позволяет не использовать трансформатор питания с несколькими изолированными вторичными обмотками, отдельные выпрямители и стабилизаторы напряжения для питания аналогичных узлов в каждой из фаз.

Гальваническую развязку "верхнего" и "нижнего" ключей осуществляет оптрон VU1. Выходной сигнал оптрона инвертирован по отношению к входному. Когда открыт транзистор VT2, обкладка "-" конденсатора C2 фактически соединена с общим проводом. Через диод VD3 этот конденсатор заряжается до напряжения 12 В. При закрытом фототранзисторе VU1 закрыт и диод VD3, но накопленный конденсатором C2 заряд остается достаточным для питания микросхемы DA2, пока транзистор вновь не откроется.

В качестве силовых ключей использованы транзисторы IGBT. В них совмещены два способа управления, один из которых характерен для полевых транзисторов (управление электрическим полем), а второй — для биполярных (управление

Рис. 3



Упаковочная машина на микроконтроллере

(Окончание. Начало в №2/08)

С.АБРАМОВ,

г.Оренбург.

E-mail: asm_oren@mail.ru

Вся схема собрана на односторонней печатной плате размерами 102x122 мм. Чертеж платы приведен на рис.4, а расположение элементов — на рис.5. Трансформатор Т1 (рис.2) — мощностью 3...5 Вт, его обмотки II и III рассчитаны на напряжение 11 и 19 В соответственно. Мощность трансформатора Т1 (рис.3) 100...200 Вт и зависит от длины и диаметра примененного нихромового провода в нагревателе ножа R13. Расчет нагревателя выполнен согласно [1].

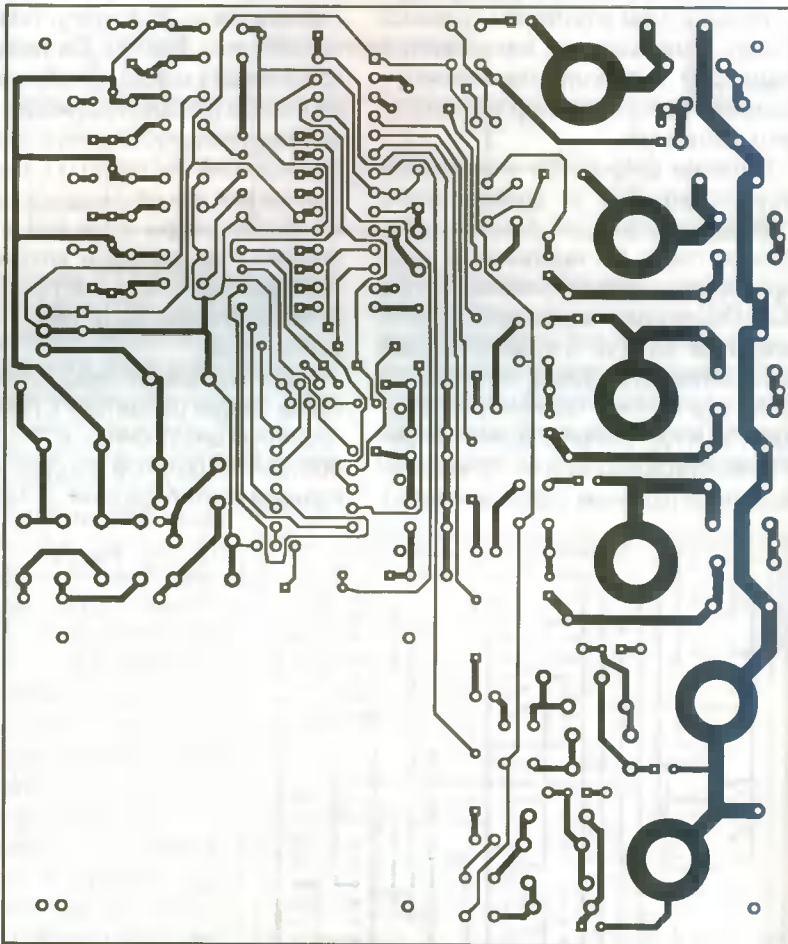
Помехоподавляющие RC-цепочки (рис.3) (R8-C1, R9-C2..., R12-C5) устанавливаются непосредственно на катушки клапанов. Для напряжения 220 В $R=220$ Ом (2 Вт), $C=0,1$ мкФ (1000 В). Пускатели К1...К3 рассчитаны на рабочее напряжение 220 В. Коммутируемые ими токи зависят от примененных ТЭНов и двигателей. В качестве датчиков ДТ1, ДТ2 применены герконы от системы офисной сигнализации. Терморегулятор — промышленный, ТЕРМ-02а, но вполне можно использовать и самодельный, рассчитанный на работу при температуре 100...300°C.

Управляющая программа микроконтроллера в HEX-формате приведена в табл.1, а на Ассемблере — в табл.2 (размещена на сайте журнала).

Табл. 1

```
:0200000040000FA
:020000002228B4
:020008001B29B2
:100020008A0182073F3406345B344F3466346D34C2
:100030007D3407347F346F3437343F34F734403401
:10004000B9346E34031383122F3085008601870183
:100050008316103085008E30860000308700873090
:10006000810006309F0083120030920035309000EE
:10007000831601308C0000308D00FF309200831217
```

Рис. 4



Плавный пуск и остановка электродвигателя

Полупроводниковые низковольтные устройства плавного пуска (SSRV) электродвигателя служат для снижения разрушающего воздействия резких бросков тока, вызывающих механические напряжения в оборудовании и компонентах системы. В компании ABB Inc. основной упор делают на расширение функций "мягких" пускателей, которые могут использоваться и в качестве устройств защитного отключения двигателя. Работа таких пускателей основана на контроле

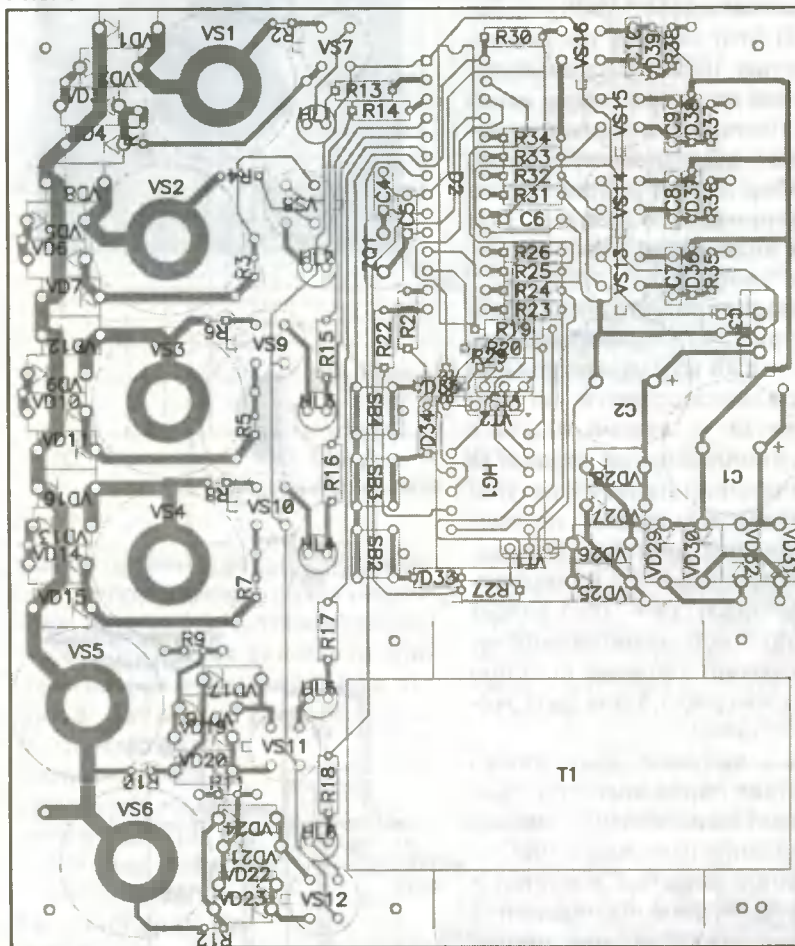


тока электродвигателя, напряжения и температуры. Новый подход к решению проблемы состоит в плавном увеличении вращающего момента, а не напряжения на двигателе.

Устройство плавного пуска рассчитывает реальную мощность статора, его потери и, как результат, реальную мощность, переданную на ротор. Важно, что вращающий момент двигателя больше не зависит напрямую от подаваемого на двигатель напряжения или от его механических характеристик. Увеличение вращающего момента происходит в соответствии с рассчитанным по времени графиком разгона.

:10008000C0308B0085108511FD308F0000308E0050
 :10009000A601A701A801A901AB010230A00001300F
 :1000A000A1008B1300307A21A20001307A21A30035
 :1000B00002307A21A4008B17A22185148515061021
 :1000C0006400051ECC290D30A8000E30A9000B30AD
 :1000D000AB00A01B7220201B8420A01AAB20061DA1
 :1000E000D22060286400211C78282110A1148128C6

Рис. 5



:1000F000A11C7D28A11021158128211D81282111F5
 :1001000021148421A22108006400A1189428211937
 :100110009F2801302202031DA2038421A221003066
 :10012000B2002208B300A92801302302031DA30353
 :100130008421A2210130B2002308B300A928013094
 :100140002402031DA4038421A2210230B20024084A
 :10015000B300612108006400A118BB282119C6283A
 :1001600063302202031DA20A8421A2210030B200C2
 :100170002208B300D02863302302031DA30A842180
 :10018000A2210130B2002308B300D028633024023A
 :10019000031DA40A8421A2210230B2002408B30066
 :1001A000612108000E30A8000F30A9000A30AB0012
 :1001B0006400051ECC2905108619D8286400051E88
 :1001C000CC2905140614051185108618DE28640054
 :1001D000051ECC290515851485126400051ECC2941
 :1001E0000130A1008421C021A20B2842185158B13FE
 :1001F0006400051ECC290230A1008421C021A30B7C
 :10020000F828421851106106400051ECC290430CD
 :10021000A1008421C021A40B0429842185158B13FE
 :1002200000307A21A20001307A21A30002307A2125
 :10023000A4008B170800B000030EB1000C1825298C
 :10024000310E8300B00E300E090064000C10101C3B
 :1002500020291010A01C352906122808102087001C
 :100260000617861FA012861BA016201D4129061303
 :1002700029081020870087178616861F2013861BE3
 :100280002017A01D4D2986122B08102087008717E4
 :100290000616861FA013861BA017A01C5229A010AB
 :1002A00020155B29201D57292011A0155B29A01DB1
 :1002B0005B29A011A014FD308F0000308E001014B7
 :1002C00020298B133208031783168C186529831293
 :1002D00008D000313330803178C0083168C130C1541
 :1002E00055308D00AA308D008C140C11831203132D
 :1002F0008B170800031783128D0083168C130C14C0
 :1003000083120C080313080021182208A1182308DF
 :100310002119240897212608A8002708A9002118D8
 :100320000030A118013021190230AB000800640030
 :10033000A701A6000A302602031CA129A600A70ACD
 :100340009A290034FF30B4000130B5000230B60005
 :100350006400051ECC29B50BAE29B40BA829B60B39
 :10036000A82908004030B4000130B5000230B600C2
 :100370006400B50BBC29B40BB829B60BB82908002A
 :100380003130B400FF30B5006400051ECC29B50B38
 :10039000CA29B40BC42908000514051506148516CE
 :1003A000B22185108511B221821851485150E3038
 :1003B000A8000D30A9000C30AB00B22110100612BD
 :0A03C00086120613B2211014DD2985
 :02400E00460F5B
 :00000001FF

Литература

1. В. Дорогов. Как рассчитать спираль. — Моделлист-Конструктор, 1986, №7.

Низковольтные "мягкие" пускатели компании Eaton (S752, S801 и S811) используют для управления обмоткой контактора напряжение с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) амплитудой 24 В. При этом в установленном режиме устройство потребляет всего 5 Вт. Устройства управления двигателем Ci-tropic компании Danfoss охватывают диапазон до 20 кВт (в зависимости от входного напряжения). Самый малогабаритный модуль устройства плавного пуска MCI-3 имеет ширину всего 22,5 мм. Модуль MCI-15 рассчитан на работу с двигателем мощностью до 7,5 кВт при напряжении 480 В.

Важной характеристикой пускателей SSRV является плавная остановка двигателя. Устройства плавного пуска PST Series от ABB включают интерфейс HMI с простым текстом для облегчения задания режима плавной остановки центробежных насосов, дробилок,

мешалок и т.п. Устройства непрерывно отслеживают вращающий момент двигателя, чтобы определить время начала снижения скорости вращения насосов, как только поступает команда на остановку.

В пусковых устройствах Sirius компании Siemens предлагается три способа остановки двигателя: вращение по инерции до остановки, плавная остановка и инжекция в обмотки постоянного тока. В новом пусковом устройстве Sirius 3RW44 объединены торможение на основе инжекции постоянного тока и управление вращающим моментом в замкнутом контуре. Это позволяет осуществить быструю остановку находящихся в движении нагрузок.

Источники информации

1. www.rlocmap.ru
2. www.siemens.com

Материал подготовил В.Новиков.

ДАТЧИК ПАРОВ АЛКОГОЛЯ

А.КАШКАРОВ,
RA1AGS,
г.С.-Петербург.

Количество употребленного “на душу” (точнее, на тело) алкоголя в ряде случаев весьма критично (например, для водителей). Во многих странах Европы (Германии, Финляндии, Польше и др.) несколько лет назад появились в свободной продаже детекторы алкогольных паров, или так называемые “алкотестеры” (Roadtest). Конечно, это не профессиональные приборы, но и они позволяют контролировать “запах” и оценить свое состояние после приема чего-нибудь “согревающего”. Вариантов алкотестеров, выпускаемых разными фирмами, много, а вот аналогичных приборов отечественного производства в свободной продаже пока нет.

Рис. 1



“Алкотестер” (рис.1) представляет собой анализатор паров спирта, а также толуола, ксилола и других летучих органических веществ. В верхней части прибора расположена сменная пластмассовая трубка, которая предназначена для вдывания воздуха ртом (в прибор). При включении питания раздается кратковременный звуко-

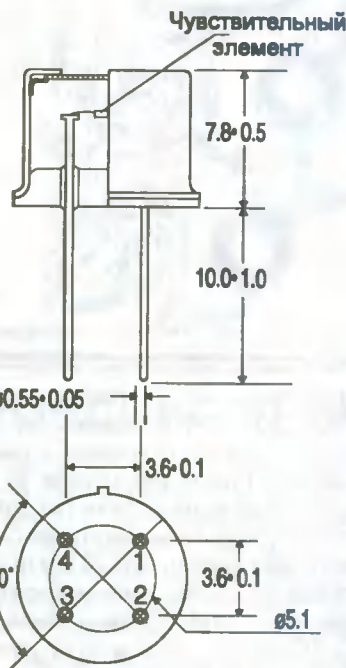
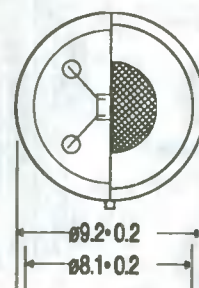
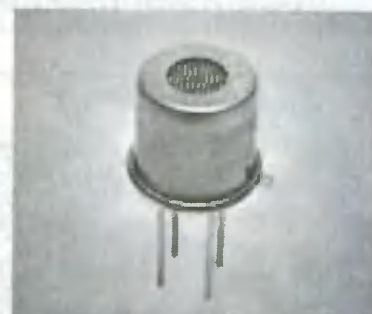
вой сигнал (пик-пик), через 1...2 с — второй (аналогичный первому), и на индикаторе (внизу, под цифрами) мигает слово “Wait” (подождите). В этот период продолжительностью 10...12 с происходит вхождение датчика в режим измерений. После этого третий звуковой сигнал свидетельствует о том, что прибор готов к работе (к анализу принимаемого воздуха). При этом на индикаторе “Wait” сменяется на “Ready”.

Если после третьего сигнала “не дуть в трубочку”, прибор воспринимает тот же воздух, который он уже проанализировал, и, не найдя различий, в течение 10...12 с выдает отрицательный вердикт (в медицине отрицательный результат считается хорошим, не подтверждающим диагноз). Это состояние показывается на индикаторе надписью “OFF” (без всяких сигналов). Система автовыключения отключает питание прибора спустя примерно 1,5 мин (для экономии батарей).

Когда в дыхании обнаружено присутствие паров алкоголя, прибор выдает на индикаторе цифровые показания (максимум 4000 — надо просто забыть о машине) и подтверждает свое исследование бесконечными сигналами, отключить которые можно либо кнопкой “Reset” (тестирование сначала), либо “Power”.

В устройстве установлен специальный датчик наличия примесей в воздухе типа TGS-2620 (Taguchi Gas Sensor — рис.2) фирмы Figaro Engineering Inc (Япония). Первооткрывателем этих датчиков в 1962 г. стал японский изобретатель Н.Тагучи. Большинство датчиков TGS (TGS-822, TGS-2620) сделано на основе оксида олова. Сопротивление этих датчиков постоянному току в обычном воздухе велико, а при наличии в воздухе примесей

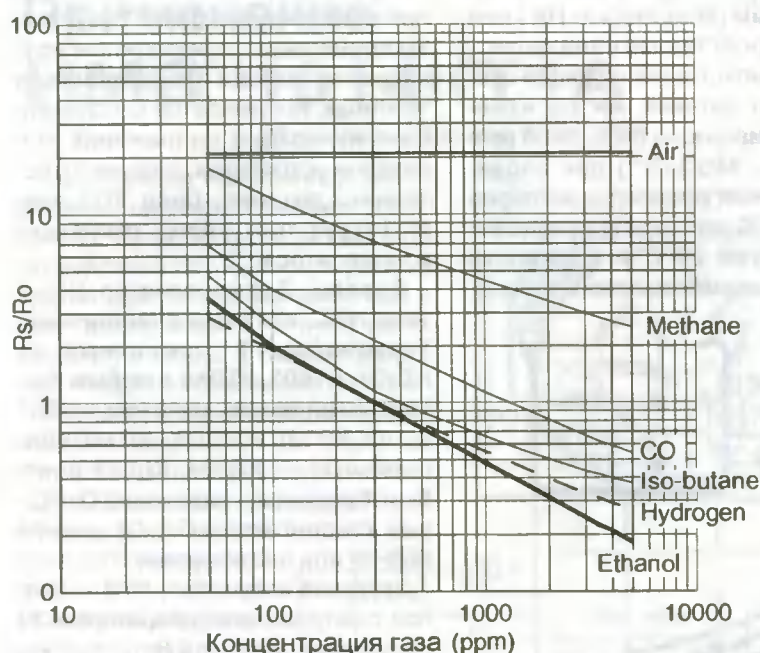
Рис. 2



Назначение выводов

- 1: Нагреватель
- 2: Вывод датчика (-)
- 3: Вывод датчика (+)
- 4: Нагреватель

Рис. 3



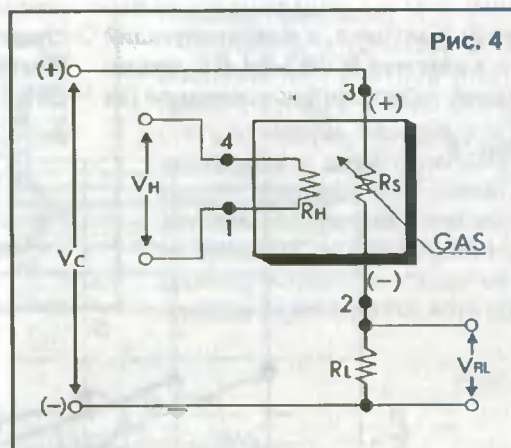
(паров органического происхождения) сопротивление резко снижается. Зависимость относительно сопротивления датчика от концентрации газа показана на рис.3. Датчики не универсальны, например, датчик паров алкоголя не реагирует на наличие фреона.

Типовая схема включения датчика приведена на рис.4. Если подключить такой датчик к компаратору (устройству сравнения), то последний среагирует на изменение сопротивления датчика и включит сигнализацию. Для эффективной работы датчиков требуется постоянное напряжение около 5 В, поэтому такой прибор может с ус-

пехом использоваться с автономным питанием, например, от 3-4 миниатюрных батареек типоразмера AAA. Огорчает лишь стоимость датчиков — почти 50 USD. По аналогичному принципу дей-

ствует предлагаемое устройство, с той лишь разницей, что промежуточных звуковых сигналов и цифровой индикации оно не имеет, а показывает только два состояния: пьян (звук длится до выклю-

Рис. 4



чения питания) или не пьян (нет звука). Схема "Алкотестера" с использованием датчика TGS-2620 приведена на рис.5.

Напряжение питания для нагревателя датчика B1 подается на его

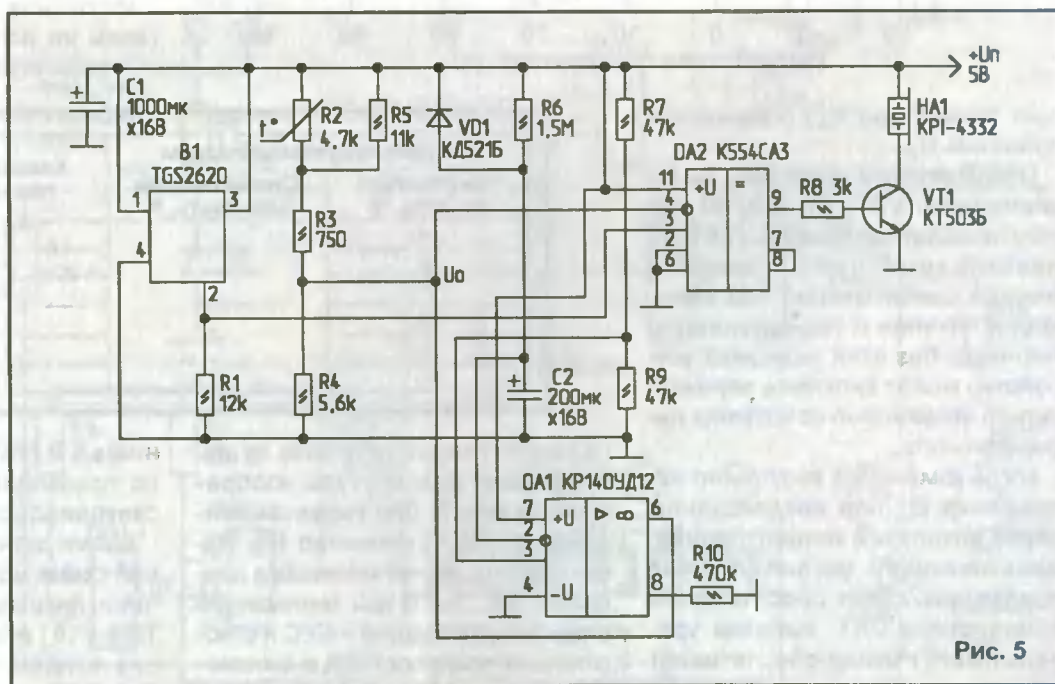


Рис. 5

вывод 1, к общему проводу подключается вывод нагревателя 4. Для обработки выходного сигнала датчика используется компаратор DA2 (K554CA3), который сравнивает напряжения на своих входах. Неинвертирующий вход компаратора подключается к выводу 2 датчика, а инвертирующий — к цепочке R2-R3-R4-R5, создающей термокомпенсированное (за

включение звукового капсюля со встроенным генератором HA1 или иного устройства сигнализации.

Без термокомпенсирующей схемы сигнал датчика мог бы изменяться в диапазоне 600...3400 ppm (600·10⁻⁶...3400·10⁻⁶) при заданном значении концентрации паров спирта 1500 ppm (при окружающей температуре 20°C и влажности 65%). Зависимость относительно-

ственно, в диапазоне 1,9...3,1 В при температуре -10°C. Результаты применения термокомпенсирующего резистора представлены в таблице. Конденсатор C1 сглаживает пульсации напряжения при питании устройства от сетевого источника питания. Диод VD1 препятствует току утечки оксидного конденсатора C2.

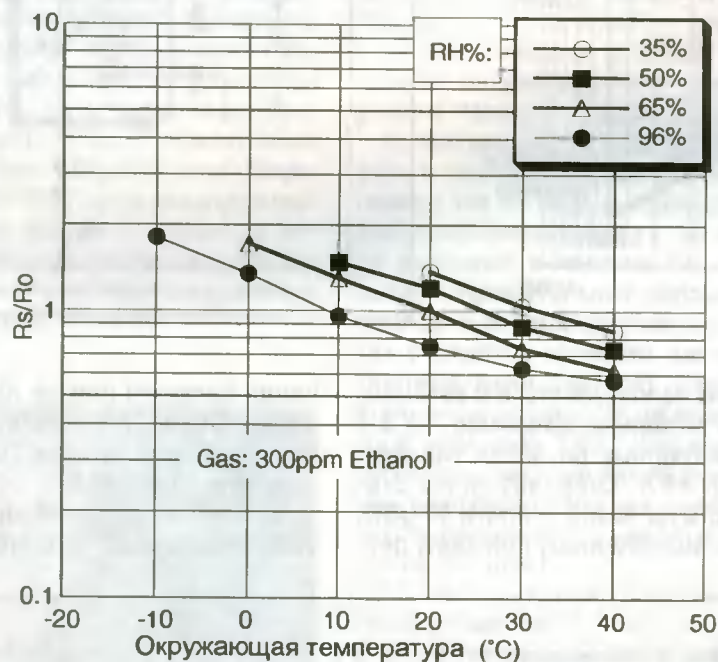
Детали. Терморезистор R1 — типа NTC, MMT или аналогичный. Транзистор VT1 заменяется на КТ601, КТ603, КТ940 с любым буквенным индексом, микросхема DA1 — на КР140УД1208, КР140УД6. Диод VD1 — КД521, КД522 с любым буквенным индексом. Оксидные конденсаторы C1, C2 — типа К50-29 или аналогичные.

Звуковой излучатель HA1 — любой с встроенным генератором ЗЧ на напряжение 5...12 В.

Для дополнительной световой сигнализации параллельно капсюлю HA1 можно подключить светодиод (типа АЛ307БМ или аналогичный с током до 10 мА) анодом к "+" питания с последовательно подсоединенным резистором сопротивлением 470...750 Ом.

Источник питания прибора (если не использовать батарею) — стабилизированный, напряже-

Рис. 6



счет термистора R2) опорное напряжение U_0 .

Операционный усилитель DA1 с элементами VD1, R6, C2, R7, R9 обеспечивает задержку 1...1,5 мин, необходимую для устранения ложных срабатываний при включении питания и проведения измерений. Без этой задержки устройство может включить звуковой сигнал независимо от наличия паров алкоголя.

Когда изменение выходного напряжения В1 под воздействием паров алкоголя с концентрацией, превышающей установленный предел, вызывает срабатывание компаратора DA1, высокий уровень на его выходе обеспечивает

го сопротивления датчика от окружающей температуры изображена на рис.6. Для термокомпенсации служит термистор R1. Напряжение U_0 может меняться в диапазоне 2,5...3,2 В при температуре окружающего воздуха +40°C и относительной влажности 65% и, соответ-

ствием 5 В (±5%). Ток потребления не превышает 70 мА (без учета светодиодного индикатора).

Кроме датчика TGS-2620, в данной схеме могут применяться датчики фирмы Murata TGS-880, TGS-2181 или TGS-822 (напряжение питания — 12...15 В).

Условия окружающей среды		Концентрация паров (ppm)
Температура воздуха, °C	Относительная влажность, %	
-10	65	1400
0		1450
10		1475
20		1500
30		1505
40		1520

Применение ИМС 1014КТ1А

(Окончание. Начало в №1-2/08)

Напряжение телефонной линии подается на входной делитель R1-R3 (рис.6). Из-за высокого входного сопротивления ИМС делитель удалось сделать достаточно высокоомным, и, тем самым, снизить нагрузку на телефонную линию в режиме ожидания. Падение напряжения на R3 подается на управляющий вход ключа DA1 и поддерживает его открытым. Ключ соединяет базу транзистора VT1 с общим проводом схемы, и усилитель постоянного тока (УПТ) на транзисторах VT1...VT3 закрыт. Следовательно, напряжение на выходе близко к нулю, магнитофон выключен.

При снятии трубки на телефонном аппарате или несанкционированном подключении к линии падение напряжения на R3 становится меньше 0,2 В, и ключ DA1 закрывается, открывая УПТ. УПТ я собрал на трех транзисторах, чтобы снизить падение напряжения на нем в открытом состоянии, поскольку использовал штатный блок питания от магнитофона "Русь 310".

Напряжение питания подается на магнитофон, предварительно включенный в режим записи. Магнитофон записывает все сигналы с телефонной линии, поступающие через цепочку C1-R4. Стабилитрон VD1 защищает вход магнитофона от пере-

Г.САУРИДИ,
г.Рязань.

грузки при поступлении вызывного сигнала АТС. Чтобы не требовалось соблюдать полярность подключения устройства к линии, на входе можно установить диодный мост. Контролировать состояние линии удобно с помощью светодиода (на схеме эта цепь показана пунктиром).

Элементы устройства установлены на печатной плате (рис.7), которую можно разместить в корпусе телефона или выполнить в виде отдельного модуля. Особых требований к деталям нет. Транзисторы можно заменить их аналогами. Настройка устройства сводится к подбору резистора R3, хотя при

Рис. 7

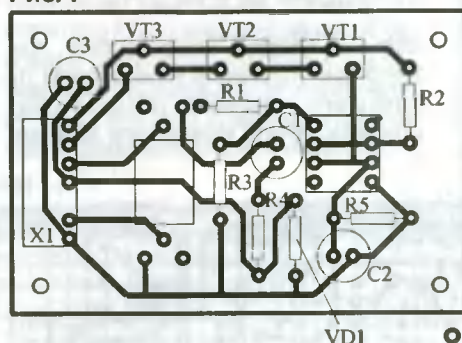
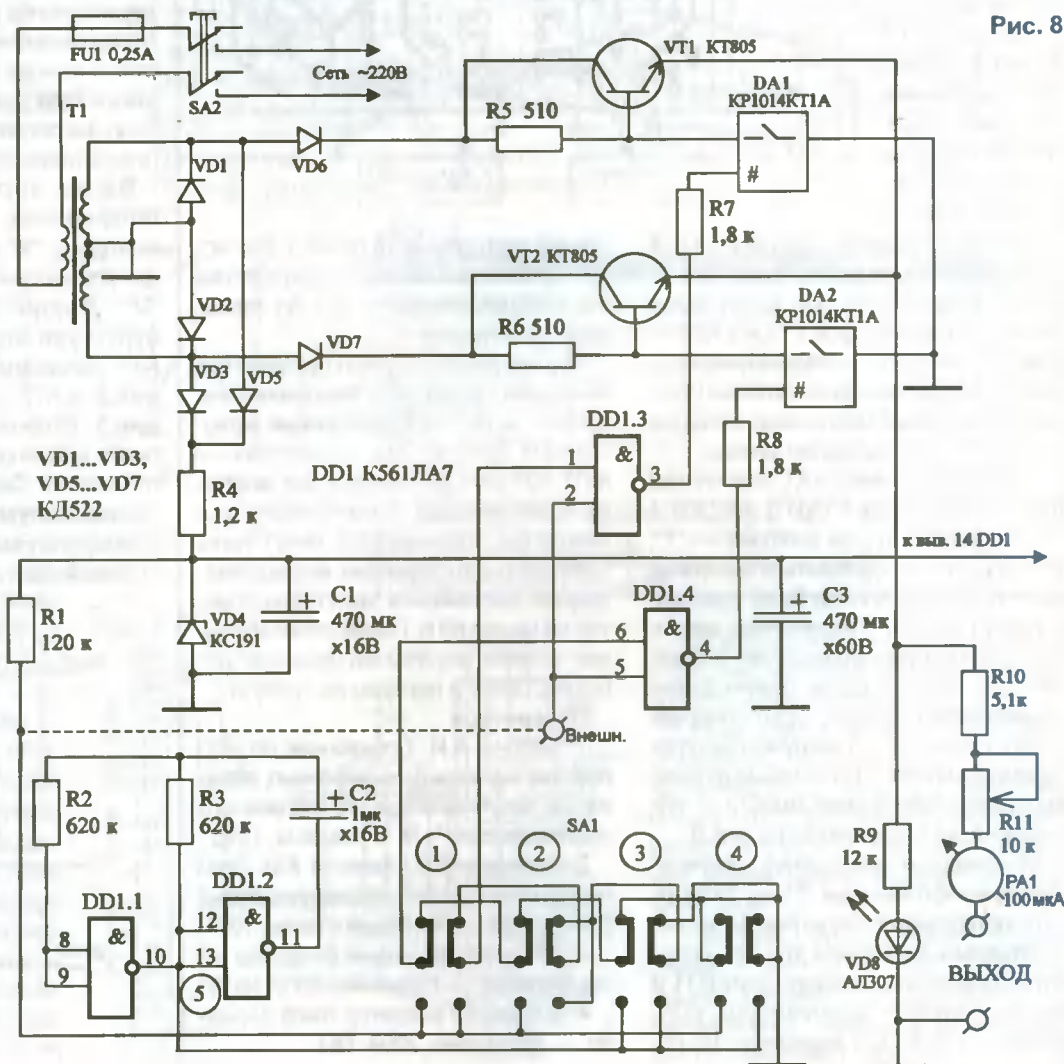


Рис. 8



изготовлении трех таких устройств это не понадобилось.

И четвертый вариант использования этой микросхемы — генератор токов Бернара (рис.8). Аналогичные устройства уже предлагались читателям журнала [3, 4]. В данном устройстве для формирования необходимых токов используется двухполупериодный выпрямитель без конденсаторов фильтра. Каждое плечо выпрямителя задает свою полуволну, а устройство управления

определяет, какую полуволну пропустить в нагрузку. На элементах DD1.1 и DD1.2 собран тактовый генератор, на DD1.3 и DD1.4 — распределитель импульсов, управление которым производится от кнопок переключателя SA1. Выходы DD1.3 и DD1.4 соединены с входами ключей DA1 и DA2, осуществляющими коммутацию силовых транзисторов VT1 и VT2. Диоды VD3 и VD5 — двухполупериодный выпрямитель для питания ИМС DD1. Они также исключают влияние емкости C1 на выходной сигнал.

При выключенном SA1 (все кнопки отжаты) на входах 1 DD1.3 и 6 DD1.4 — логические "0", на выходах — "1", ключи DA1 и DA2 открыты и закорачивают на общий провод базы транзисторов VT1 и VT2. Транзисторы закрыты, ток в нагрузке отсутствует. В зависимости от того, какой режим задан кнопками SA1, транзисторы поочередно открываются, и в нагрузку поступают импульсы тока. Возможные формы выходного тока в зависимости от положения SA1 приведены на рис.9.

Максимальное выходное напряжение трансформатора T1 — 2x50 В, что определяется медицинскими требованиями. Выходной ток регулируется переменным резистором R11 и контролируется светодиодом VD8. Выводы 2 и 5 DD1 выведены на от-

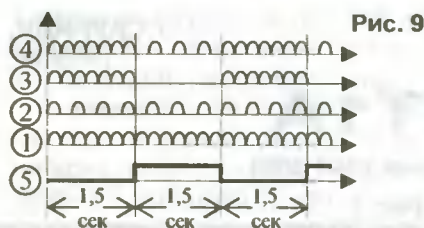


Рис. 9

дельную клемму, что позволяет, при желании, управлять генератором от внешнего источника (модулятора) или подключить таймер для задания

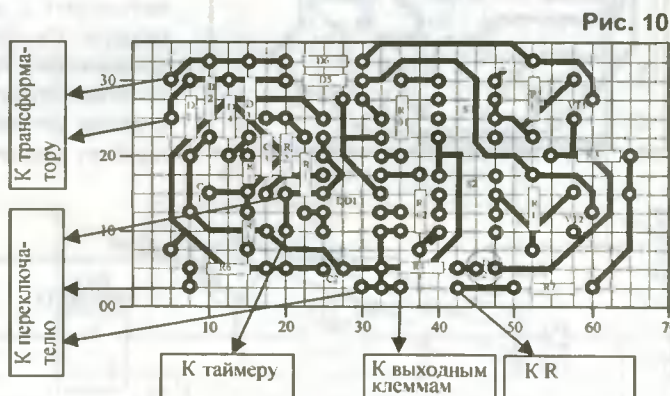


Рис. 10

общей длительности сеанса. Без использования внешнего устройства эта клемма соединяется с R1 (показано пунктиром).

Чертеж печатной платы устройства приведен на рис.10. Переключатель SA1 — типа П2К с зависимым включением кнопок. Все резисторы — МЛТ-025 или их зарубежные аналоги. Конденсаторы — импортного производства. Транзисторы могут быть любыми p-n-p структуры, выдерживающими напряжение эмиттер-коллектор не менее 60 В. Правильно собранное устройство обычно начинает работать сразу и наладки не требует.

Литература

1. Кизлюк А.И. Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства. — М.: Антелком, 1998.
2. Нефедов А.В., Аксенов А.И. Элементы схем бытовой радиоаппаратуры: Справочник. — М.: Радио и связь, 1993.
3. А.Партин. Домашний генератор токов Бернара. — Радиомир, 2002, №10.
4. А.Лосков. Генератор токов Бернара. — Радиомир, 2004, №1.

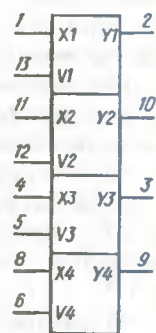
А.ГАНИН,
г.Ульяновск.

Некоторые цифровые КМОП-микросхемы могут успешно работать и в аналоговых устройствах. Прежде всего, это микросхемы ключей и мультиплексоров (например, К176КТ1, К561КТ3, К561КП1, К561КП2 и т.д.). Данные микросхемы обладают двусторонним действием, т.е. сигналы могут передаваться как от входа к выходу, так и в обратном направлении.

Микросхемы К176КТ1, К561КТ3, 564КТ3, КР1561КТ3 содержат по 4 двусторонних ключа с раздельным управлением (рис.1). При коммутации аналоговых сигналов используется двухполярное питание (второй источник отрицательной полярности подключается к выводу 7 ИМС). Максимальная амплитуда сигнала, подаваемого на вход, не должна превышать напряжения питания ($\pm U_n$).

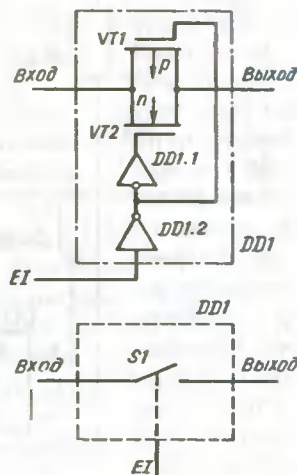
Рис. 1

Входы ключей обозначены "X", выходы — "Y", входы управления — "V". Внутренняя структура ключа КТ1 показана на рис.2, а КТ3 — на рис.3. Второй вариант ключа обеспечивает более высокое затухание коммутируемого сигнала при зак-



7 — $-U_{un2}$ или общий;
14 — $+U_{un1}$

Рис. 2

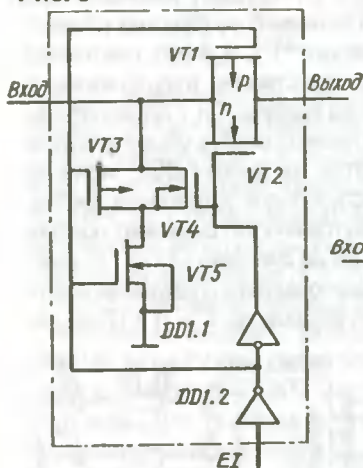


Цифровые ключи и мультиплексоры в аналоговых устройствах

рытом ключе. Это достигается за счет шунтирования закрытого входа с помощью дополнительных транзисторов VT3...VT5, поэтому в ряде случаев на входах ключей необходимо включать ограничивающие резисторы, чтобы исключить их пробой. При высоком уровне на входе V "проходной" ключ на транзисторах VT1, VT2 замкнут, а шунтирующий на VT3...VT5 разомкнут.

Ключи КТЗ нельзя применять в аналоговых запоминающих устройствах (с запоминающим кон-

Рис. 3



денсатором), поскольку в процессе переключения возможен "сквозной" ток через ключи. Сопротивление открытого канала для ИМС КТ1 составляет примерно 500 Ом, для КТЗ — 80 Ом. Основные параметры ключей приведены в табл.1.

Микросхемы К561КП1, 564КП1 (рис.4) содержат два 4-канальных коммутатора, которые переключаются синхронно в соответствии с уровнями сигналов (в двоичном коде), поданными на адресные входы A1 и A2. Вход V — разрешающий. При высоком уровне на нем все каналы разомкнуты, при низком — на

выход проходит сигнал с одного из входов (X1...X4 и Y1...Y4), код которого установлен на A1 и A2. Внутренняя структура КП1 приведена на рис.5, основные параметры — в табл.2. Сопротивление открытого канала составляет 0,13...2,5 кОм (уменьшается при увеличении напряжения питания).

Табл. 1

Параметр	K176КТ1	K561КТ3	564КТ3	KP1561КТ3
Напряжение питания (U_n), В	9	5...15	5	5...15
Входной ток ($I_{вх}$), мкА	+0,1	0,05	0,05	$\pm 0,3$
Ток утечки ($I_{ут}$), мкА	-	10	10	-
Ток потребления ($I_{пот}$), мкА				
- при $U_n=5$ В	-	-	0,5	1,0
- при $U_n=10$ В (9 В для K176КТ1)	0,4	5,0		2,0
- при $U_n=15$ В	-	-		4,0
Время задержки распространения ($t_{зд.р.}$), нс	250	25	25	15...40*
Входная емкость ($C_{вх}$), пФ	-	10	5000	-

Примечание. * — время задержки распространения зависит от напряжения питания (уменьшается с его увеличением)

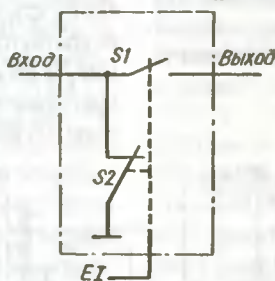
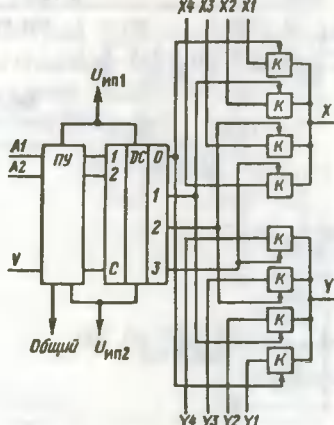


Рис. 4



Рис. 5



Микросхемы К561КП2, 564КП2, КР1561КП3 (рис.6) имеют в составе один 8-канальный коммутатор. Структура ИМС изображена на рис.7. Отличие КП2 от КП1 состоит в 3-разрядном адресе канала (A1, A2, A3) и одном выходе при восьми входах. Параметры КП2 приведены в табл.3.

Табл. 2

Параметр	K561КП1	564КП1
Напряжение питания (U_n), В	5...15	5
Падение напряжения на открытом ключе ($U_{кз}$), В, не более	0,3	0,3
Входной ток ($I_{вх}$), мкА	0,3	0,05
Ток утечки ($I_{ут}$), мкА	10	10
Ток потребления ($I_{пот}$), мкА		
- при $U_n=5$ В	-	10
- при $U_n=15$ В	20	
Время задержки распространения ($t_{зд.р.}$), нс	600	600
Входная емкость ($C_{вх}$), пФ	20	20
Выходная емкость ($C_{вых}$), пФ	50	50

При использовании КМОП-микросхем в аппаратуре необходимо выполнять ряд требований:

- входы ИМС нельзя оставлять "висящими". Они обязательно должны соединяться с "+" или "-" питания в зависимости от логики работы в конкретном устройстве. Незадействованные входы можно запараллелить с "рабочими";

- выводы питания каждой микросхемы (в крайнем случае, группы из 2-3 ИМС) должны шунтироваться блокировочными конденсаторами (электролитическими емкостью 1...3 мкФ

Рис. 6

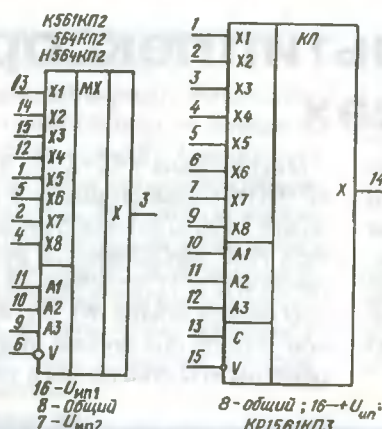


Рис. 7

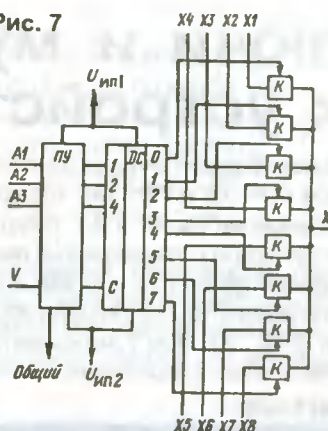


Табл. 3

Параметр	K561KP2	564KP2	KP1561KP3
Напряжение питания (U_n), В	5...15	5	5...15
Падение напряжения на открытом ключе ($U_{кл}$), В, не более	0,6	0,6	0,3
Входной ток ($I_{вх}$), мкА	0,3	0,5	+0,3
Ток утечки ($I_{ут}$), мкА	10	10	+1,0
Ток потребления ($I_{пот}$), мкА			
- при $U_n=5$ В	-	10	20
- при $U_n=10$ В	-	-	40
- при $U_n=15$ В	100	-	80
Время задержки распространения ($t_{зд.р.}$), нс	400	400	170...650*
Входная емкость ($C_{вх}$), пФ	15	15	-
Выходная емкость ($C_{вых}$), пФ	90	90	-

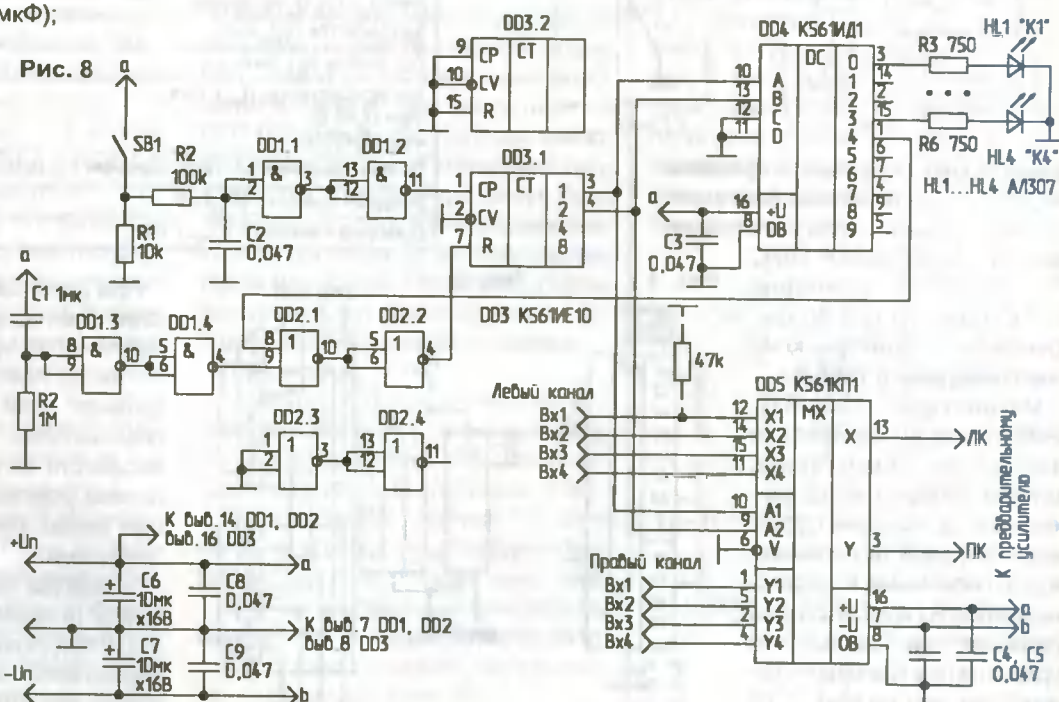
Примечание. * — время задержки распространения зависит от напряжения питания (уменьшается с его увеличением)

и параллельно включенными керамическими 0,01...0,1 мкФ);

- во время монтажа микросхем требуется защита от возможного пробоя статическим электричеством, т.е. пайку необходимо производить заземленным (низковольтным) паяльником, а на руку одевать антистатический браслет.

Что же дает применение ключей и мультиплексоров по сравнению с обычными контактными переключателями? Во-первых, быстроту переключения каналов. Во-вторых, отсутствие всем знакомых "щелчков" и "шорохов" при коммутации, как, впрочем, и

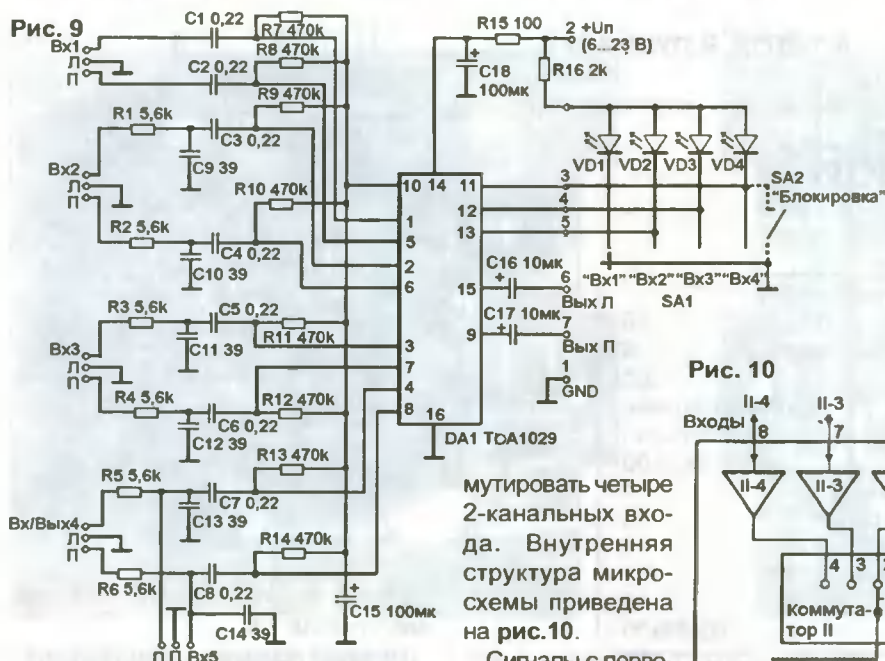
Рис. 8



плохого контакта. В-третьих, возможность управления переключателями разнообразными сенсорными контактами и псевдосенсорными кнопками.

В качестве примера приведу 2-канальный коммутатор входов для УЗЧ на микросхеме K561KP1 (рис.8). Входы переключаются "по кольцу" с помощью одной кнопки SB1. При включении питания за счет заряда конденсатора C1 через резистор R2 на выходе элемента DD1.4 формируется положительный импульс (его длительность определяется постоянной времени цепочки C1-R2). Этот импульс через схему ИЛИ на элементах DD2.1 и DD2.2 поступает на вход сброса R счетчика DD3.1 и обнуляет его. На всех выходах счетчика — низкие уровни (логические "0"), поэтому у дешифратора DD4 на выходе 0 — высокий уровень (логическая "1"), и горит светодиод HL1. Соответственно, в мультиплексоре DD5 на выходы X и Y проходят сигналы с первых входов обоих каналов.

Нажатие на кнопку SB1 (цепочка R2-C2 служит для устранения дребезга контактов кнопки) вызывает появление на входе счетчика DD3.1 "1", счетчик переключается в следующее состояние (на его выходе 1 — "1"). В резуль-



тате, "1" появляется на выходе 1 дешифратора DD4, загорается HL2, а на выходы коммутатора DD5 проходят сигналы со вторых входов. Последующие нажатия SB1 переключают выходы мультиплексора на входы 3 и 4 с одновременным зажиганием HL3 и HL4.

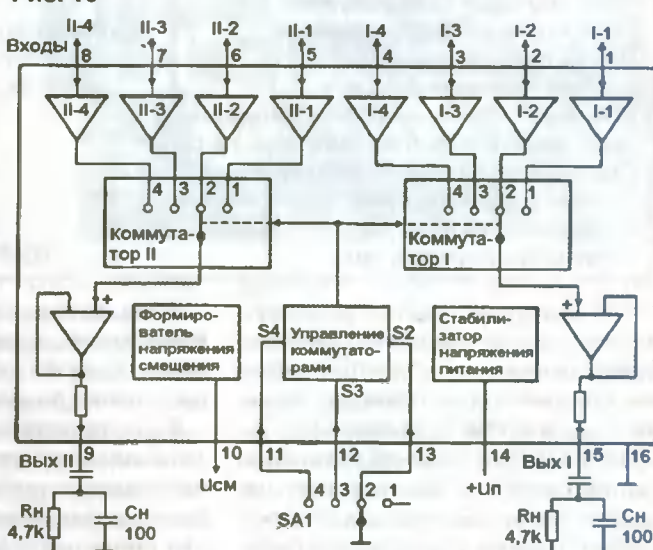
После очередного нажатия SB1 "1" появляется на выходе 4 DD4 и через схему ИЛИ на DD2.1, DD2.2 обнуляет счетчик, возвращая схему в исходное состояние. Для приведения входных сопротивлений коммутатора к стандартным значениям (47 или 10 кОм), а также для уменьшения бросков напряжения при переключении кабелей на входы желательно включить резисторы с соответствующими сопротивлениями (на схеме пунктиром показан один).

Вторым примером может служить электронный коммутатор сигналов на специализированной микросхеме TDA1029 (рис.9), позволяющий ком-

мутировать четыре 2-канальных входа. Внутренняя структура микросхемы приведена на рис.10.

Сигналы с первого входа (Vx1) коммутатора (рис.9) поступают непосредственно на входы микросхемы, что обеспечивает возможность использовать ее полный частотный диапазон, превышающий 1 МГц. Однако подключать сюда можно далеко не все источники сигналов, поскольку из-за такой широкой полосы пропускания микросхемы на ее выход могут "пролазить" высокочастотные помехи, например, наводки от местных длинноволновых радиостанций или остатки стереоподнесущих УКВ приемников. Чтобы исключить возможность попадания наводок, на остальные входы сигналы подаются через RC-фильтры нижних частот (R1-C9, R2-C10...R6-C14). Входы Vx2 и Vx3 — равноцен-

Рис. 10



ные, и могут использоваться для любых источников сигналов, а Vx/Вых4 и Vx5 — многофункциональные.

В 4-входовом предусилителе Vx/Вых4 служит обычным универсальным входом. Если требуется микрофонный вход, то в УЗЧ устанавливается дополнительный микрофонный усилитель, вход которого подключается к Vx5, а Vx/Вых4 в этом случае может использоваться как дополнительный выход микрофонного усилителя,

например, для записи сигналов с микрофона. В 3-входовом предусилителе контакты Vx5 соединяются с общим проводом и при установке переключателя SA2 его можно использовать для быстрой блокировки звука ("Mute").

Переключатель входов SA1 может быть любого типа, он устанавливается на передней панели усилителя. Светодиоды VD1...VD4 также устанавливаются на передней панели и служат для индикации включенного канала. При наличии SA2 светодиод VD4 служит индикатором режима "Mute". В качестве входных разъемов используют гнезда RCA ("тюльпаны").

Источники информации

1. Цифровые интегральные микросхемы: Справочник. — Мн.: Беларусь, 1991.
2. Бирюков С.А. Применение цифровых микросхем серий ТТЛ и КМОП. — М.: ДМК, 2000.
3. Шкритек П. Справочное руководство по звуковой схемотехнике. — М., 1991.
4. www.vegalab.ru
5. www.philips.com

Технические характеристики TDA1029

Напряжение питания, В	0...23
Ток потребления, мА	5
Полоса частот, Гц	20...1000000
Напряжение шумов, мкВ	5
Максимальный уровень входного сигнала, В	5
Входное сопротивление, кОм, не менее	100
Выходное сопротивление, Ом, не более	400
Коэффициент гармоник, %, не более	0,03
Переходное затухание между входами, дБ, не менее	75

Импульсный усилитель системы ближней радиолокации

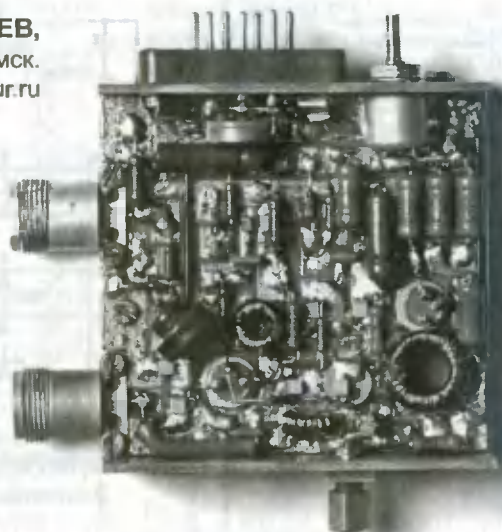
А.ТИТОВ, В.ПУШКАРЕВ,

г.Томск.

E-mail: titov_aa@rk.tusur.ru

Технические характеристики усилителя

Коэффициент усиления, дБ	16
Максимальная амплитуда выходных импульсов, В	6
Максимальный ток в импульсе, А	2,5
Полярность входных импульсов	отрицательная
Полярность выходных импульсов	положительная
Длительность импульсов, нс	10...500
Время установления фронта импульса, нс	5
Спад плоской вершины импульса, не более, %	3
Скважность импульсов, не менее	10
Выходное сопротивление усилителя, Ом	0,4
Напряжение питания, В	12
Габаритные размеры, мм	80x79x30



Для измерения скорости движущихся объектов, например, автомобилей, широко используются системы ближней радиолокации, основанные на эффекте Доплера [1]. Генераторы СВЧ колебаний указанных систем выполняются чаще всего на диодах Ганна, работающих в непрерывном режиме. Возможности таких систем ближней радиолокации могут быть расширены при переводе генераторов в импульсный режим

работы. В этом случае появляется возможность, кроме измерения скорости объектов, определять также и расстояние до них.

В соответствии с паспортными данными на диоды Ганна [2], для их возбуждения требуются генераторы импульсов положительной полярности амплитудой 5...6 В при выходном токе 1,5...2 А. Стандартные генераторы импульсных сигналов работают, как правило, на стандартную

нагрузку 50 Ом и имеют выходное напряжение 1 В.

На рис.1 приведена схема усилителя, позволяющего повысить выходные параметры стандартного генератора импульсных сигналов до требуемых значений. Усилитель содержит входной резистивный делитель напряжения, два каскада усиления, генератор стабильного тока, контрольный выход.

Входной делитель напряжения выполнен на резисторах R1...R3. Он обеспечивает согласование усилителя с выходным сопротивлением генератора и стабилизацию глубины об-

Рис. 1

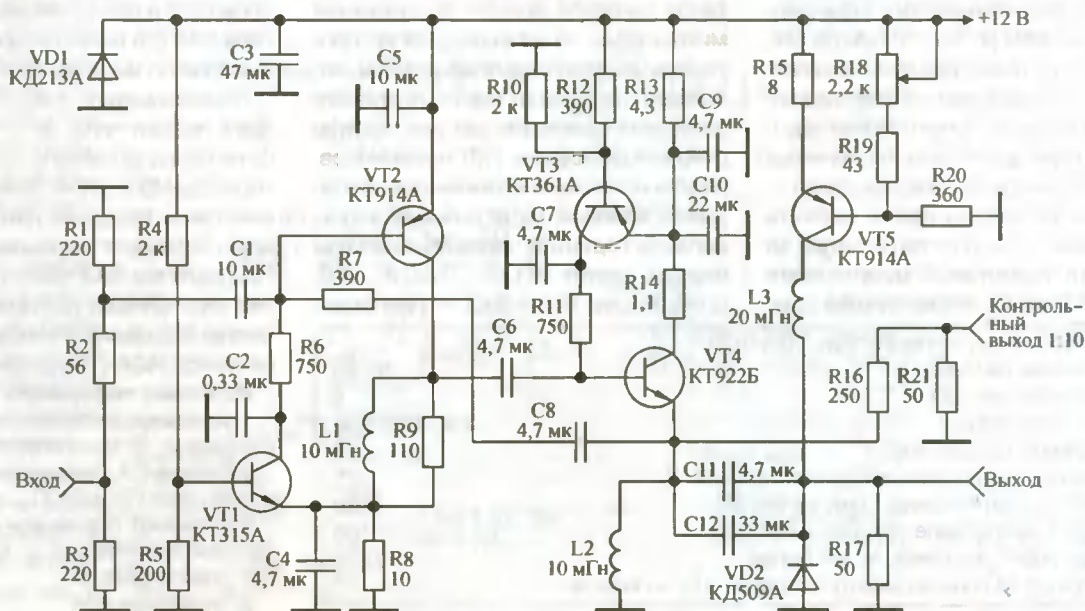
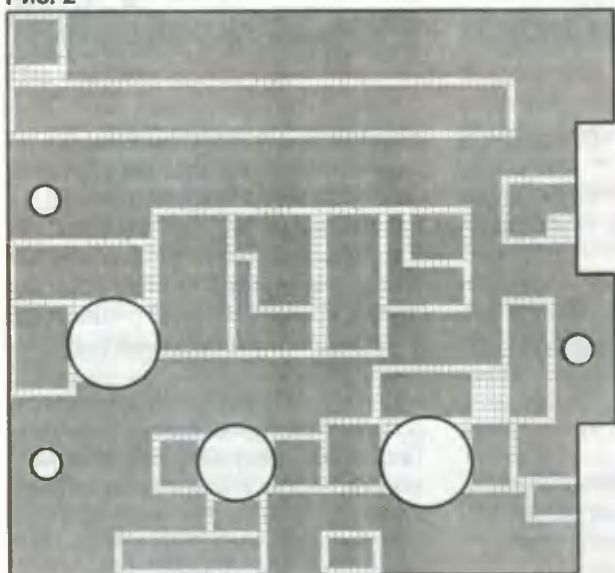


Рис. 2



щей отрицательной обратной связи, охватывающей усилитель. В обоих каскадах усилителя, построенных на транзисторах VT2 и VT4, применена активная коллекторная термостабилизация токов покоя [3]. Сами токи покоя транзисторов выбирались, исходя из неискаженного усиления импульсов со скважностью, изменяющейся от 10 до ∞ . Для транзистора VT2 ток покоя равен 70 мА, для транзистора VT4 — 300 мА. Токи устанавливаются подбором сопротивлений R5 и R12.

В процессе запуска генератора на диоде Ганна его сопротивление изменяется. Для уменьшения влияния изменяющегося сопротивления нагрузки на характеристики усилителя его выходной каскад выполнен по схеме с общим коллектором, а сам усилитель охвачен общей отрицательной обратной связью через цепочку R7-C8. В результате, выходное сопротивление усилителя не превышает 0,4 Ом.

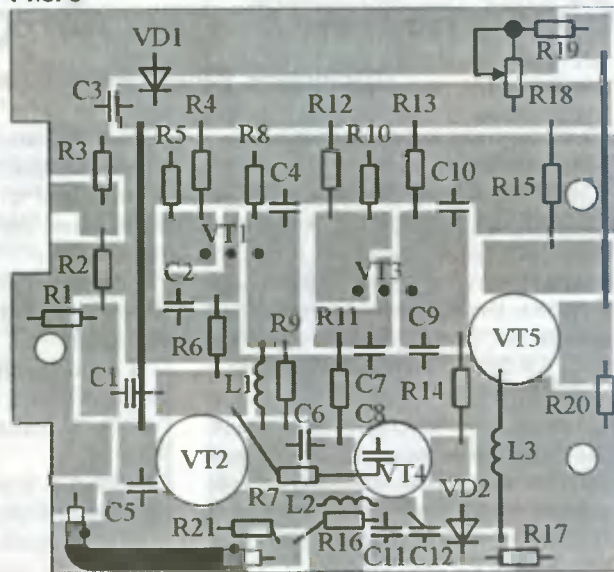
Изменение температуры кристалла диода Ганна приводит к изменению мгновенной частоты генерации [4]. Для уменьшения указанного фактора в усилителе установлен генератор стабильного тока на транзисторе VT5, обеспечивающий подогрев диода в периоды между импульсами запуска. Регулировка тока генератора осуществляется с помощью потенциометра

R18 в пределах 0,1...0,5 А. В усилителе предусмотрен контрольный выход для регистрации амплитуды импульсов, подаваемых на диод Ганна. Диод VD1 установлен для защиты транзисторов усилителя от пробоя при неправильной полярности питания. Диод VD2 необходим для восстановления постоянной составляющей на выходе усилителя.

Усилитель собран на печатной плате размерами 80x75 мм из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2...3 мм. Чертеж платы приведен на рис.2, на рис.3 показано расположение элементов. Пунктирной линией на рис.3 обозначены места металлизации торцов, что необходимо для устранения паразитных резонансов и заземления нужных участков печатной платы. Это можно сделать с помощью металлической фольги. Транзисторы VT2, VT4 и VT5 крепятся к основанию с использованием теплопроводящей пасты. Катушки индуктивности приклеиваются к печатной плате с использованием диэлектрических прокладок, выполненных, например, из нефольгированного стеклотекстолита.

Настройка усилителя начинается с установки заданных токов покоя транзисторов VT2 и VT4 резисторами R5 и R12. Затем в качестве экви-

Рис. 3



валента нагрузки к выходу усилителя подключается резистор сопротивлением 4...6 Ом. На вход усилителя подается отрицательный импульс амплитудой 0,1...0,2 В и изменением сопротивления R7 устанавливается требуемый коэффициент усиления. Следует иметь в виду, что при сопротивлении R7 менее 100 Ом на переднем фронте импульса появляется выброс. Это обусловлено задержкой сигнала в цепи общей обратной связи. Подбором сопротивлений R19 и R20 устанавливаются пределы регулирования тока, отдаваемого генератором на VT5.

Литература

1. Бакулев П.А., Степин В.М. Методы и устройства селекции движущихся целей. — М.: Радио и связь, 1986.
2. Полупроводниковые приборы. Сверхвысокочастотные диоды: Справочник /Б.А.Наливайко и др./ — Томск: МГП РАСКО, 1992.
3. Титов А.А. Расчет схемы активной коллекторной термостабилизации и ее использование в усилителях с автоматической регулировкой потребляемого тока. — Электронная техника. Сер. СВЧ-техника, 2001, № 2, С.26.
4. Царапкин Д.П. Генераторы СВЧ на диодах Ганна. — М.: Радио и связь, 1982.

Создадим свой сервер

(Окончание. Начало в №№1-2/08)

А.ЗОТОВ,

г.Новокузнецк Кемеровской обл.

3. Установка интерпретатора PHP 5.2.5

Сайт: <http://php.net>. Страница загрузки: <http://www.php.net/downloads.php>. Документация (в том числе, и на русском): <http://www.php.net/download-docs.php>. Необходимо скачать PHP 5.2.5 zip package (примерно 9,6 Мб) и PECL 5.2.5 Win32 binaries (4,5 Мб).

PHP (Hypertext Preprocessor — пре-процессор гипертекста) — скриптовый язык программирования, созданный для генерации HTML-страниц на веб-сервере и работы с базами данных. В области программирования для Сети PHP — один из популярнейших скриптовых языков (наряду с JSP, Perl и языками, используемыми в ASP.NET) благодаря своей простоте, скорости выполнения, богатой функциональности и открытому исходному коду. Разумеется, PHP бесплатен. Возможности PHP могут быть значительно расширены с помощью **PECL** (PHP Extension Community Library) — дополнительно набора модулей.

Установка **PHP** проста. Распаковываем содержимое *php-5.2.5-Win32.zip* в *C:\Programs\Apache\PHP* (папку PHP нужно создать). Устанавливаем **PECL**, распаковав его в папку *C:\Programs\Apache\PHP\ext*. Если вы не нуждаетесь в расширении PHP, **PECL** можно не ставить.

Обычно PHP рекомендуют подключать как модуль Apache. Так мы и поступим. Сначала создадим основной конфигурационный файл *PHP-php.ini*, скопировав файл *c:\Programs\Apache\PHP\php.ini-recommended* в *c:\Programs\Apache\PHP\php.ini*.

Настройка Apache. Зайдем в каталог Apache, создадим каталог *c:\Programs\Apache\Site* и отредактируем файл *Apache2.2\conf\httpd.conf* в любом текстовом редакторе (лучше в Блокноте).

Находим строчку, начинающуюся с *DocumentRoot*, изменяем ее параметр на *DocumentRoot "C:/Programs/Apache/Site"*. Ниже находим строчку *<Directory "C:/Programs/Apache/Apache2.2/*

htdocs">, изменяем на *<Directory "C:/Programs/Apache/Site">*.

Находим строчку *DirectoryIndex index.html*, добавляем, чтобы получилось:

```
DirectoryIndex index.html index.htm
index.php index.php3 index.php5
index.wml
```

В конце файла добавляем новые строки:

```
# Загружаем PHP 5 как модуль
# Apache:
```

```
LoadModule php5_module "c:/Programs/
Apache/PHP/php5apache2_2.dll"
```

```
# Добавляем новый тип: .php
AddType application/x-httpd-php
.php .php3 .php5
```

```
# Задаем каталог файла php.ini
PHPIniDir "c:/Programs/Apache/PHP"
```

Перезапускаем Apache. Если все выполнено правильно, ошибок не будет. В противном случае сообщения об ошибках будут записаны в *Apache\Apache2.2\logs\error.log*.

Настройка PHP. Прежде всего, перейдем в папку *PHP* и скопируем файлы:

<i>fdftk.dll</i>	
<i>fribidi.dll</i>	<i>libmysql.dll</i>
<i>gds32.dll</i>	<i>libswish-e.dll</i>
<i>libeay32.dll</i>	<i>msql.dll</i>
<i>libmcrypt.dll</i>	<i>ntwdblib.dll</i>
<i>libmhash.dll</i>	<i>ssleay32.dll</i>

и файл *PHP\php_mysql.dll* в папку *c:\WINDOWS\system32*, иначе часть модулей, в том числе *php_mysql*, не смогут запуститься.

Открываем файл *php.ini* в Блокноте, ищем строчку *extension_dir = "."*, заменяем на *extension_dir="c:/Programs/Apache/PHP/ext"*.

Этим мы указали путь к модулям **PECL**. Сами модули должны быть прописаны в *php.ini* по принципу:

```
extension=ИМЯ_МОДУЛЯ.dll
```

Остается найти секцию **[MySQL]** и указать параметр

```
mysql.default_port = 3306
```

На этом настройка PHP закончена. Сервер Apache следует перезапу-

стить, чтобы применились новые установки. В результате, мы получили связку **Apache+PHP+PECL+MySQL**, настроенную под ОС Windows XP. Уже сейчас можно запускать львиную долю Web-приложений, таких как **phpBB**, всевозможные **php**-сценарии, в том числе, использующие базу данных **MySQL**.

Для этого HTML-страницы и скрипты должны быть помещены в каталог *Site*. Посмотреть результат своей работы можете, набрав в браузере адрес <http://localhost>. Чтобы другие участники сети смогли получить доступ к вашему серверу, им достаточно набрать IP-адрес вашего компьютера, например, <http://192.168.0.3>.

Чтобы проверить работу PHP, достаточно набрать в Блокноте простейший скрипт:

```
<?php
echo 'Hello, world!';
?>
```

и сохранить его под любым именем с расширением *.php* в папке *Site*. Щелкнув по имени файла в браузере, вы должны увидеть "Hello, world!".

Есть еще более полезный скрипт:

```
<?php
phpinfo();
?>
```

Он вводит полную информацию о PHP и Apache.

В качестве полезных дополнений стоит воспользоваться также программами для **MySQL** и **PHP**.

Программа MySQL Administrator 5.0-r12. Страница загрузки — <http://dev.mysql.com/downloads/gui-tools/5.0.html> (17,4 Мб). Нужно скачать версию для Windows (x86). Данная программа облегчает администрирование сервера **MySQL**, обладает наглядным графическим интерфейсом, позволяет выполнять множество операций: устанавливать/запускать **MySQL**, "тонко" конфигурировать сервер, создавать/удалять/редактировать данные о пользователях, наглядно следить за уровнем загруженности базы, трафиком, состоянием кэша (в виде графиков), делать бэкапы баз данных или

отдельных таблиц и восстанавливать данные с резервных копий. Я рекомендую установить данную программу. Она особенно полезна для начинающих своей "прозрачностью" и наглядностью. Для установки достаточно указать месторасположение файлов.

Программа: Zend Optimizer 3.3.0.
Сайт: <http://zend.com>. Страница загрузки — <http://www.zend.com/en/products/guard/downloads> (8,7 Мб). Zend Optimizer позволяет ускорить ра-

боту PHP-сценариев путем компиляции отдельных участков кода в машинные команды. Более того, позволяет запускать закодированные скрипты по технологии Zend Encoder. К таким относятся, как правило, коммерческие тестовые версии скриптов. Для установки достаточно указать месторасположение файлов, путь до каталога Apache и файла php.ini.

В заключение приведу в качестве примера мой список модулей (php.ini).

```
extension=php_adt.dll
extension=php_amf.dll
extension=php_apd.dll
extension=php_bcompiler.dll
extension=php_bitset.dll
extension=php_bz2.dll
extension=php_bz2_filter.dll
extension=php_classkit.dll
extension=php_cpdf.dll
extension=php_crack.dll
extension=php_curl.dll
extension=php_cvsclient.dll
extension=php_db.dll
extension=php_dba.dll
extension=php_dbase.dll
extension=php_dbx.dll
extension=php_dio.dll
extension=php_docblock.dll
extension=php_event.dll
extension=php_fdf.dll
extension=php_fileinfo.dll
extension=php_filepro.dll
extension=php_fribidi.dll
extension=php_gd2.dll
extension=php_gettext.dll
extension=php_gmp.dll
extension=php_gopher.dll
extension=php_haru.dll
extension=php_htscanner.dll
extension=php_http.dll
extension=php_hyperwave.dll
extension=php_id3.dll
extension=php_iisfunc.dll
extension=php_imagick.dll
extension=php_imap.dll
extension=php_interbase.dll
extension=php_java.dll
extension=php_ldap.dll
extension=php_lzf.dll
extension=php_mbstring.dll
extension=php_exif.dll
extension=php_mcrypt.dll
extension=php_mcrypt_filter.dll
extension=php_memcache.dll
extension=php_mhash.dll
extension=php_mime_magic.dll
extension=php_ming.dll
```

```
extension=php_mysql.dll
extension=php_mssql.dll
extension=php_mysql.dll
extension=php_mysqli.dll
extension=php_ntuser.dll
extension=php_oggvorbis.dll
extension=php_openssl.dll
extension=php_parsekit.dll
extension=php_pdf.dll
extension=php_pdo.dll
extension=php_pdo_firebird.dll
extension=php_pdo_mssql.dll
extension=php_pdo_mysql.dll
extension=php_pdo_odbc.dll
extension=php_pdo_pgsql.dll
extension=php_pdo_sqlite.dll
extension=php_pgsql.dll
extension=php_phar.dll
extension=php_phpdcc.dll
extension=php_pop3.dll
extension=php_printer.dll
extension=php_radius.dll
extension=php_rar.dll
extension=php_runkit.dll
extension=php_sdo.dll
extension=php_shmop.dll
extension=php_smtp.dll
extension=php_soap.dll
extension=php_sockets.dll
extension=php_spl_types.dll
extension=php_sqlite.dll
extension=php_ssh2.dll
extension=php_stats.dll
extension=php_stem.dll
extension=php_swish.dll
extension=php_tidy.dll
extension=php_timezonedb.dll
extension=php_translit.dll
extension=php_uploadprogress.dll
extension=php_win32ps.dll
extension=php_win32scheduler.dll
extension=php_win32service.dll
extension=php_win32std.dll
extension=php_xmlrpc.dll
extension=php_xsl.dll
extension=php_zip.dll
extension=php_zlib_filter.dll
```

Интернет-мозаика

С 15 октября 2007 г. началось тестирование системы International Domain Names (IDN), которая предусматривает эксплуатацию доменов с нелатинскими символами на 11 языках, в том числе, на русском. Тестирование требуется для того, чтобы убедиться в нормальной работе браузеров, почтовых программ и других приложений. В рамках тестирования в базы данных корневых серверов (root name server) вписаны имена доменов на 11 новых языках, кроме английского. Наряду с русским, поддерживаются также алфавиты для арабского, персидского, китайского, хинди, греческого, корейского, идиша, японского и тамильского языков.

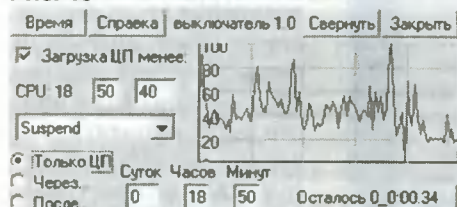
Для каждого из этих языков созданы тестовые wiki-странички в доменах типа example.test (в том числе, русскоязычный домен <http://пример.испытание>). На этих wiki-страничках пользователи смогут создавать "поддомены" на национальных языках. Внедрение нелатинских доменов организация ICANN называет одним из самых важных изменений Интернет за всю его историю. Если глобальное тестирование пройдет без серьезных проблем, то уже к концу 2008 г. нелатинские доменные имена могут быть доступны для регистрации всем желающим.

Что люди делают в Интернет? Если верить исследованию Online Publishers Association и Nielsen//NetRatings, то почти все время уходит на чтение текстов (блоги, социальные сети) и просмотр видео. В целом, интернетчики сейчас тратят на потребление контента почти половину своего времени (47%). Для сравнения, четыре года назад этот показатель равнялся 33%.

В 2003 г. главным занятием интернетчиков были коммуникации по ICQ и электронной почте, которые "съедали" 46% времени, а сейчас — всего 33%. Таким образом, контент снова обогнал коммуникации и вышел на первое место. Неужели привычки пользователей кардинально изменились всего за пару лет? Нет, не изменились, все дело в слиянии коммуникаций и контента. За четыре года на поиск информации стало уходить чуть больше времени: его доля выросла с 3% до 5%, а доля "шопинга" практически не изменилась (было 16%, стало 15%). Все, вроде бы, осталось как прежде, только контент и коммуникации поменялись местами. Причина этого вполне понятна: за последние годы коммуникации и контент максимально интегрировались друг в друга.

ти, в которой сохраняется вся информация, и включается он тоже очень быстро). Для выключения лучше использовать специальные утилиты.

Рис. 10



Я испытал множество программ, но у всех у них были "неудобства": или большой размер, или отсутствие анализатора загрузки процессора, или необходимость инсталляции, или платность... Так что решил написать собственную программу **PowerOFF** (рис.10) [6]. Создавалась она исключительно для собственных нужд, поэтому, возможно, понравится не всем.

Во время работы видеоредактор загружает процессор компьютера на 100%, поэтому здесь используется анализатор загрузки процессора, выключающий компьютер через 30...60 с (чтобы пропускать случайные "зависания" и прочие кратковременные снижения загрузки) после уменьшения загрузки процессора ниже 20...50%.

ISO образ. Для более удобного и быстрого обращения к данным последние записываются на диск в виде файловой системы (CDFS для CD-диска и UDF — для DVD). При этом информация о файлах (их месторасположение и пр.) записывается в начале диска, а сами данные — на всей остальной поверхности. В итоге, если файлов много (тысячи), диск читается очень медленно, поскольку приводу приходится "дергаться" туда-сюда (прочитать запись в файловой таблице в начале диска, прочитать сам файл в конце и т.д.), и на поиск каждого файла тратится примерно 0,5 с (без кэширования).

Поэтому в таких случаях проще считать абсолютно все данные с диска, то есть снять его ISO-образ, представляющий собой один файл, в который записаны все ячейки дис-

Рис. 11



Видео- и аудиоплееры. На всех "медленных" компьютерах должен стоять **DivX Player** [1, 3] (<http://www.divx.com>), тем более, что он уже снова стал бесплатным (рис.11). Это — как аксиома! Просто из великого множества плееров, опробованных мною и моими знакомыми на компьютерах с процессором P-II, этот был и остается самым "быстрым" (если на вкладке **Preferences** — **Video** установлено минимальное качество; для доступа к меню нужно щелкнуть правой кнопкой мышки в любом месте окна плеера).

Правда, "скорость" **DivX Player** проявляется только на "старых" компьютерах, с видеопамью 2...4 Мб. На современных компьютерах класса

ка (с первой до самой последней) и который можно просмотреть в любом архиваторе, например, в WinRAR'е. Если нужно клонировать диск (создать его полную копию), тоже легче и удобнее делать это через ISO-образ.

Лучшая программа для работы с ISO — **IsoBuster** (он создает стандартные образы, но с расширением .tao, поэтому их нужно вручную переименовать в .iso), однако у него уж слишком хитрая защита от "пиратов", так что лучше воспользоваться более простой программой **WinImage** [12] (<http://europa.winimage.com/download/winima80.exe>, русификатор http://download.samlab.ws/rus/winimage80_adept.rar). Образ можно легко записать на диск: практически во всех "писалках" есть опция "Запись из образа...", или "примонтировать" в систему как виртуальный диск (ISO-

Pentium IV или Athlon с видеопамью от 32 Мб, поддержкой новых мультимедийных инструкций (SSE и др.) и аппаратным декодированием видео он проигрывает большинству остальных плееров. В частности, AVI-фильм, который в MPC или **Light Alloy** нагружает процессор на 20...25%, в **DivX Player** — на 30...35%. Но в обоих случаях производительности процессора вполне достаточно для нормального проигрывания фильма.

Даже активно рекламируемый платный **Crystal Player** с огромным количеством настроек и регулировок [7] (http://www.rozetka.de/downloads/file_70.html), про который прямо пишут: "рассчитан и тестировался на 300-мегагерцовом процессоре", вместо нормально воспроизводимого DivX-ом фильма показывал слайд-шоу с частотой 3...10 кадров в секунду, не считая мелких подергиваний быстро перемещающихся объектов. Правда, при этом он писал что-то вроде "не могу установить оверлей" (прямой доступ к видеопамью, благодаря чему разгружается

файл находится на винчестере компьютера, но работаем с ним, как с дополнительным CD-Rom) с помощью программ **Alcohol 120%** [13], **WinMount** [14] (<http://dreamprogs.net/files/WinMount-2.1.3.rar>), или плагином **Virtual Disks** файлового менеджера **Total Commander**.

DVD-видео — стандартный формат сжатия видео для DVD-видео-дисков. Он бывает европейской системы **PAL** (разрешение видео — 720x576 или 352x576, частота кадров — 25 fps) и американской **NTSC** (720x480 или 352x480, частота кадров — 23,976 fps или 29,97 fps). Для большинства аппаратных DVD-проигрывателей стандартная частота кадров — 25 fps. Если она больше или меньше, плеер, соответственно, вырезает или дублирует некоторые кадры. В обоих случаях воз-

процессор). Надо полагать, что DivX'у это удастся.

Такое или даже худшее качество у некогда бесплатного, а теперь платного **BSplayer** [8] (<http://www.bsplayer.org>) и **Light Alloy** [9] (<http://www.softella.com>). У последнего оригинальная регистрация: нужно отгадать русскую загадку. Про современный **BSplayer** сказать лучше, чем пользователь с ником "YurOK" на "Софтодроме", я не могу: "Ндааа...Хороший БЫЛ плеер! Раньше! И мог бы претендовать на лидерство, НО последние релизы перечеркнули все! :- (И останет-ся у меня реликт, Bsplayer 1.36, как напоминание, что был такой классный, "не грузный", бесплатный и многофункциональный плеер...Жаль!...Переходим на GOM Player, Media Player Classic, Light Alloy и им подобные... А за Bsplayer поднимем рюмочку пивка! :-) Не чокаясь... :- ("

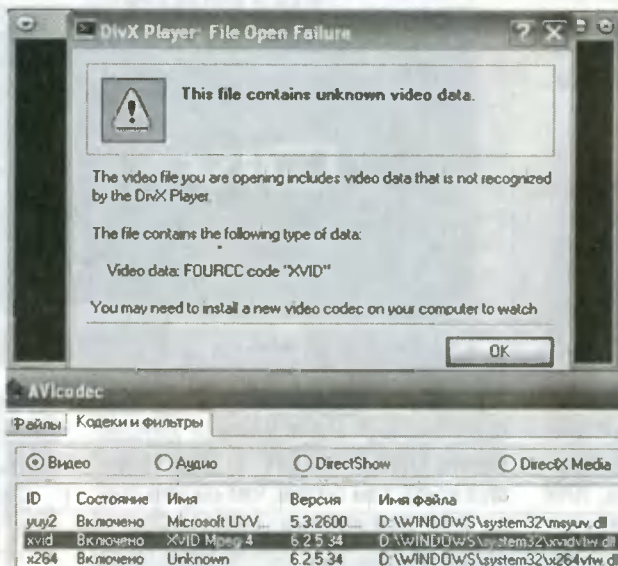
GOM Player можно скачать на [10] (<http://gom.ucoz.ru>).

DVD-video воспроизводят только

можно едва заметные "подергивания" картинки, поэтому при конвертации видео в другие форматы устанавливайте частоту кадров 25 fps.

DVD-видеодиск содержит две папки: **AUDIO_TS** и **VIDEO_TS**. Первая обычно пустая, вторая содержит несколько групп файлов с расширением **.IFO**, **.VOB** и **.BUP** (рис.3). VOB-файлов может быть несколько, каждый из них размером не более 1 Гб (ограничение некоторых файловых систем, т.к. большинство компьютеров и все современные DVD-проигрыватели способны работать с файлами размером до 4 Гб). В них и содержится видео и звук, причем записаны они с чередованием (несколько кадров видео, несколько кадров звука), чтобы единственной головке привода не приходи-

Рис. 12



три последних плеера. Все эти плееры "понимают" MPEG-4 форматы и Windows Media. По причине конкуренции **DivX Player** отказывается воспроизводить видео в

формате **XviD**: всплывает окошко с просьбой установить соответствующий кодек, даже несмотря на то, что он уже стоит (рис.12). Кстати, после появления этого окошка плеер нужно закрыть и снова запустить (при необходимости). Если вместо этой перезагрузки плеера попробовать открыть другой файл, компьютер намертво "зависнет": несколько минут даже мышка не будет шевелиться. "Вылечить" эти "капризы" очень лег-

Рис. 13

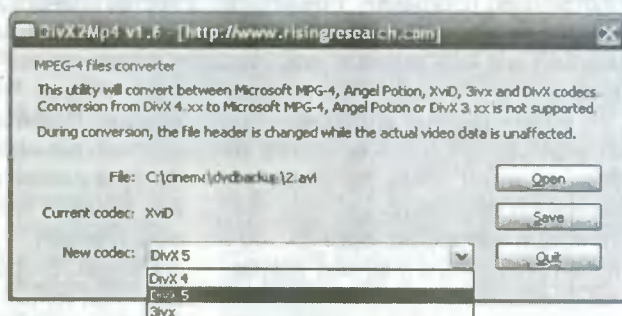


Рис. 3

Имя	Тип	Размер	Дата	Атр
[...]		<папка>	09.10.2005 08:53	r---
VIDEO_TS.BUP		26 624	02.12.2002 03:48	r---
VIDEO_TS.IFO		26 624	02.12.2002 03:48	r---
VIDEO_TS.VOB		157 696	02.12.2002 03:29	r---
VTS_01_0.BUP		55 296	02.12.2002 03:48	r---
VTS_01_0.IFO		55 296	02.12.2002 03:48	r---
VTS_01_0.VOB		27 723 776	02.12.2002 03:29	r---
VTS_01_1.VOB		647 849 984	02.12.2002 03:32	r---
VTS_02_0.BUP		40 960	02.12.2002 03:48	r---
VTS_02_0.IFO		40 960	02.12.2002 03:48	r---
VTS_02_0.VOB		157 696	02.12.2002 03:32	r---
VTS_02_1.VOB		564 064 256	02.12.2002 03:34	r---
VTS_03_0.BUP		38 912	02.12.2002 03:48	r---
VTS_03_0.IFO		38 912	02.12.2002 03:48	r---
VTS_03_0.VOB		157 696	02.12.2002 03:34	r---
VTS_03_1.VOB		526 923 776	02.12.2002 03:36	r---
VTS_04_0.BUP		36 864	02.12.2002 03:48	r---
VTS_04_0.IFO		36 864	02.12.2002 03:48	r---
VTS_04_0.VOB		157 696	02.12.2002 03:36	r---
VTS_04_1.VOB		356 796 416	02.12.2002 03:38	r---
VTS_05_0.BUP		43 008	02.12.2002 03:48	r---

лось "прыгать" по всему диску, читая в одном конце диска видео и в другом — звук. В навигационных файлах IFO и BUP содержится дополнительная информация о фильме в VOB-контейнере: количество частей (сцен), начальный адрес каждой сцены, текстовая информация о фильме, а также микропрограмма для формирования меню и работы системы навигации по диску. При их отсутствии или повреждении фильм может воспроизводиться некорректно (на компьютере) или не читаться совсем (на DVD-проигрывателе). Оба файла абсолютно одинаковы по содержанию (дублирование нужно для

ко, просто заменив в видеофайле (в FOURCC-коде) значение XVID на DX50 (соответствует DivX версии 5 и старше) или DIVX (Open DivX версии 4). Сделать это можно с помощью маленькой (54 Кб) утилиты **DivX2Mp4 [11]** (<http://www.risingresearch.com/files/d2msetup.exe>) (рис.13). Она заменяет только несколько байт в файле, поэтому действует мгновенно. Но это срабатывает, когда файл находится на винчестере или на любом другом доступном для записи диске. Вначале выбираем файл, нажав кнопку **Открыть**, потом в выпадающем списке выбираем любой DivX и нажимаем кнопку **Записать**. Внутреннее строение видеофайлов этих стандартов практически совпадает (грубо говоря, это одни и те же jpeg-картинки с векторами движения), поэтому никаких проблем с воспроизведением обычно не возникает. Кстати, и в настройках кодера XviD (если будете кодировать им свои фильмы) можно сразу указать, чтобы он сам "прикидывался" DivX'ом — тогда возиться с FOURCC не нужно.

(Продолжение следует)

большой надежности). Физически на диске файл IFO расположен до VOB файла(ов), а BUP — после. Большинство видеоредакторов поддерживают прямой импорт из VOB-контейнеров, и для них эти файлы необязательны.

В файлах VIDEO_TS.IFO (.VOB, BUP) находится главное меню: выбор фильма, серии, настройки плеера. В файлах VTS_xx_y.IFO (.VOB, .BUP), где "xx" — номер фильма (01...99) а "y" — номер части (0...9) — собственно фильмы. Для открытия DVD на компьютерном плеере нужно или выбрать пункт меню **"Открыть DVD..."**, или загрузить в плеер файл VIDEO_TS.IFO.

(Продолжение следует)

Интернет://

Возможности звуковой карты

С.РЮМИК,
г.Чернигов.

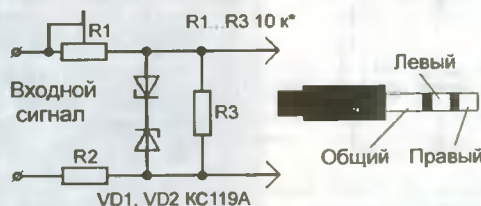
Исполнение венчает мысль.
(К.Э.Циолковский)

Звуковая карта является неотъемлемой частью любого компьютера. Кроме звука, из нее можно "извлечь" и определенную пользу для домашних самоделок. Например, сделать комплекс измерительных приборов: осцилло-

граф, частотомер, мультиметр, анализатор спектра, генератор. Если раньше при использовании настольного компьютера приходилось нести к нему макетную плату с радиоэлементами и пучком проводов, коробку с инструментами и паяльник, то с появлением ноутбуков ситуация в корне измени-

лась. Теперь проще перенести сам ноутбук на монтажный стол радиолюбителя и расположить его монитор в удобном для обозрения месте. Нормой сегодняшнего времени стала интеграция звуковой карты прямо в материнскую плату компьютера. Для любительских экспериментов лучше не рисковать и поставить в слот PCI дополнительную звуковую карту, желательно, с повышенной до 192 кГц частотой дискретизации. Если произойдет авария (короткое замыкание, подача высокого напряжения, соедине-

Рис. 1



граф, частотомер, мультиметр, анализатор спектра, генератор. Если раньше при использовании настольного компьютера приходилось нести к нему макетную плату с радиоэлементами и пучком проводов, коробку с инструментами и паяльник, то с появлением ноутбуков ситуация в корне измени-

Рис. 2

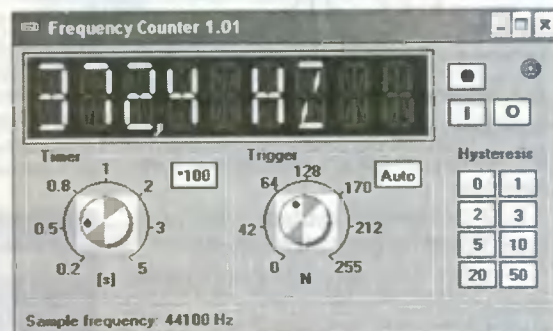
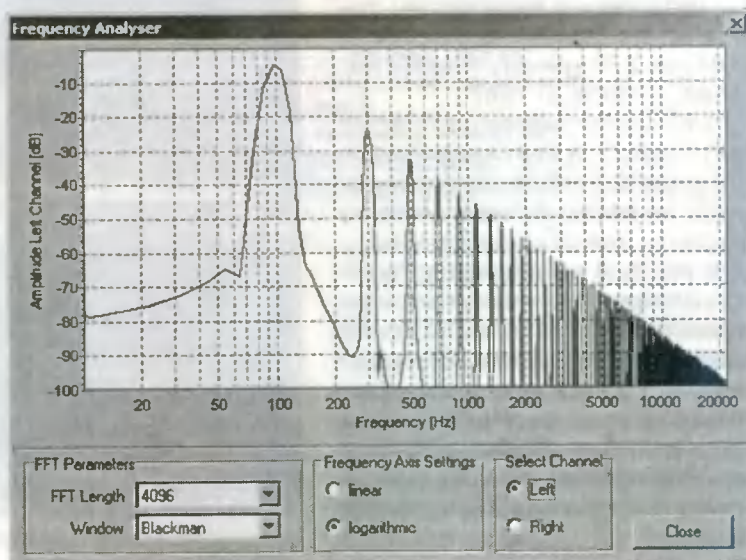
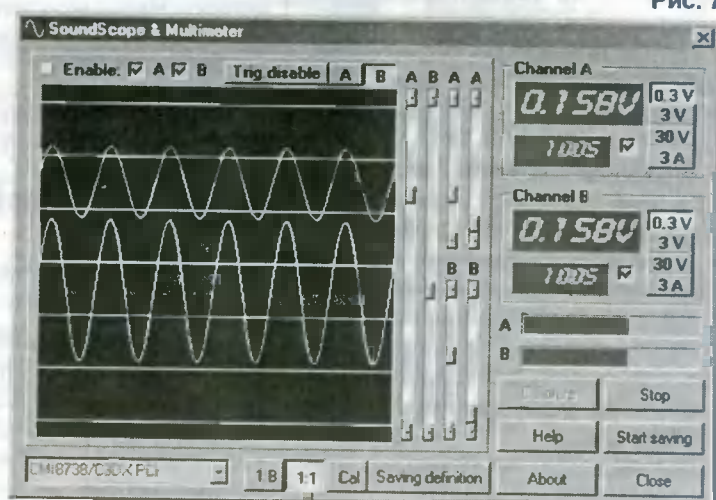
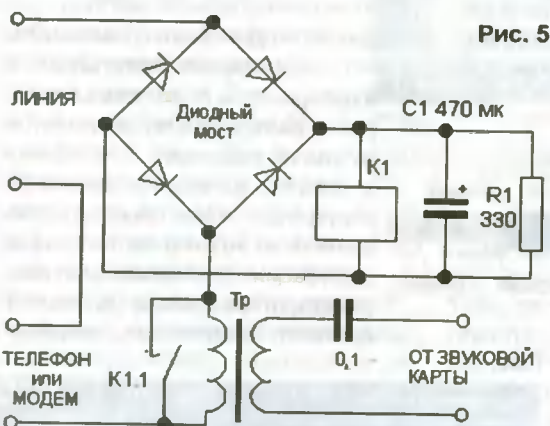
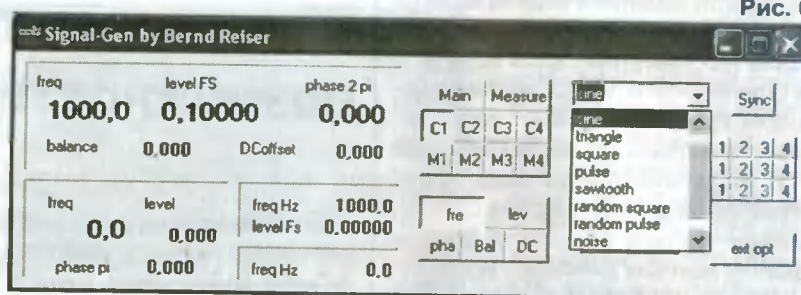
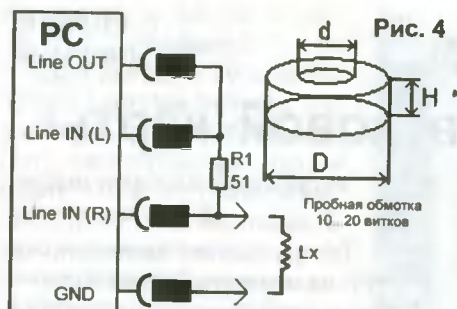


Рис. 3





ние "земли" с сетевым проводом), то "выгорит" всего лишь дешевая звуковая карта, а не целая "материнка" компьютера.

Для страховки существуют простые правила безопасности:

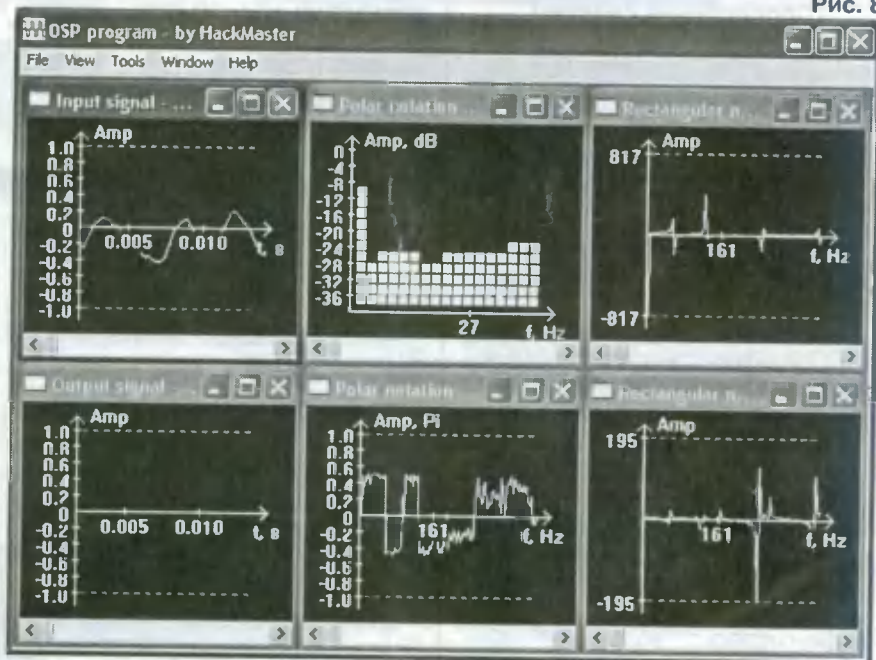
- пайку производить только при обесточенном компьютере или при вынутой звуковой карте;

- параллельно аудиовходам ставить полупроводниковые ограничители на 2 В (рис.1, http://www.sqham.ru/scope_07.htm);

- не вставлять звуковую карту в слот при поданном на компьютер питании;

- следить, чтобы в корпус компьютера не попадали металлические предметы (отвертка, пинцет и пр.).

На рис.2...8 и в таблице приведена подборка теоретической и практической Интернет-информации, посвященной звуковым картам. Но не следует ожидать чуда: аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) звуковой карты способен обрабатывать только низкочастотные сигналы, ограниченные спектром в десятки кГц. Следовательно, таким же получится и осциллограф (более точно — "ос-



циллоскоп": от лат. "oscillo" — "качусь" и греч. "scopeo" — "смотрю"). Для

измерений на постоянном токе требуется закоротить входные конденса-

Интернет-сайты про звуковые карты	Краткое содержание
http://autodevice.ru/oscill.htm	Компьютерный осциллограф в автоэлектронике
http://avr.nikolaew.org/oscillograf.htm	Двухканальный запоминающий осциллограф за 5\$ (доработка звуковой карты ES1938)
http://chevees.hyperlink.cz/file/counter.zip	Простой частотомер (101 Кбайт, рис.2)
http://monitor.espec.ws/viewtopic.php?t=11541	Каталог ссылок по схемам виртуальных приборов, подключаемых к звуковой карте
http://qrx.narod.ru/prog/mm_k.htm http://www.ferra.ru/online/supply/s21347/	Измеритель RLC (Ом, мГн, мкФ), частотомер (автор — IAdrian)
http://softsolutions.sedutec.de/download/AudioAnalyserV1.9.exe http://softsolutions.sedutec.de/download/MultisineV1.73.exe	Немецкий аудиоанализатор (534 Кбайт, рис.3) и аудиогенератор (634 Кбайт) (автор — Sebastian Dunst, 2007 г.)
http://avv.on.ufanet.ru/fr.zip	Простой генератор звуковой частоты 1...22050 Гц с дискретом 1 Гц (автор — В.Сафонников)
http://vrtp.ru/ http://websound.ru/articles/theory/dgaudfaq.htm http://websound.ru/articles/theory/digital-sound.htm http://www.radioland.net.ua/contentid-69-pagel.html	Раздел "Софт" — осциллографы, генераторы, разные расчеты FAQ по звуковым картам и цифровому звуку, теория по методам компрессии сигналов, перечень звуковых программ
http://websound.ru/soft-analyzers_r.htm	7 программ для анализа звука
http://www.audioteh.com/soft/ http://www.radiofan.ru/soft/soft.htm http://radiotech.by.ru/Program/program.htm	Разные программы, в том числе, анализаторы спектра, генераторы, осциллоскопы, аудиорасчеты
http://www.cqham.ru/u-meter.htm	Измерение магнитной проницаемости сердечников (рис.4) (автор — А.Кабаев, UR5ZQV, 2005 г.)
http://www.cyteg.com/index_r.html	Подключение к телефонной линии для записи телефонных разговоров и АОН (рис.5)
http://www.dsp4swls.de/download/oszilighit.zip http://www.dsp4swls.de/download/AFSignalGen.exe	Осциллограф с фильтром (186 Кбайт), функциональный генератор (372 Кбайт, рис.6) (автор — Bernd Reiser, 2004 г.)
http://www.electronics-lab.com/downloads/pc/index.html	16 зарубежных Freeware-программ для проведения измерений с помощью компьютера
http://www.geocities.com/dsaproject/softwares/scope.zip http://www.geocities.com/dsaproject/softwares/sinegen.zip	Простой осциллограф (150 Кбайт) и генератор (116 Кбайт) от "BIP Electronics Labs" (автор — Marcel Veldhuijzen, 1997 г.)
http://www.marchandelsc.com/ftp/fq_lite.exe	Генератор "синуса", "пилы", "импульсов" (автор — Phil Marchand, 1997 г.)
http://www.microsysteme.de/osci/oszilloskop.htm	Осциллограф "WinScope-2.51" (файл "osc251.zip", 88 Кбайт) (автор — К.Зельдович, 1997 г.)
http://www.mikrocontroller.net/articles/USB_Oszilloskop	Ссылки на зарубежные проекты программных осциллографов через звуковую карту
http://user.rol.ru/~zapisnyh/variant.htm	Измеритель емкости "C-Metr", двухканальный осциллограф 50...20000 Гц (автор — О.Записных, 2005 г.)
http://www.qsl.net/om3cph/sb/dcwitshb.htm	Мультиметр (V-A-F-R), двухканальный осциллограф (автор — Peter Halicky, рис.7)
http://www.radio-portal.ru/	Раздел "Программы — Компьютер — макролаборатория" (12 аудиопрограмм Freeware/Shareware)
http://www.shackmaster.narod.ru/dsp.zip	DSP-анализатор (125 Кбайт) (автор — HackMaster, 2000 г., рис.8)
http://www.stud.fh-hannover.de/~7Eheineman/blasterx.htm	Осциллограф "Blasterx-1.2" (38 Кбайт) через "Sound Blaster" (Windows/DOS, 2001 г.)

торы звуковой карты, что на практике помогает далеко не во всех случаях.

А вот генератор звуковых сигналов получается отменный — высокостабильный и многофункциональный. Ориентироваться следует на более поздние по дате разработки, поскольку первые "пробы сил" в конце 90-х годов были рассчитаны на устаревшие звуковые карты и на "древние" операционные системы.

В перечень приборов и приборчиков, которые можно подключить к входам "Audio", не вошел программно-аппаратный USB-комплекс итальянца Alfredo Accatatis (<http://www.sillanumsoft.org/>). Это сделано специально, чтобы акцентировать внимание читателей на его статье "e Analizzatore di spettra per PC" из журнала "Nuova Elettronica" (<http://www.sillanumsoft.org/Download/oscillo-USB.pdf>, 7,5 Мбайт). В ней на 42(!)

страницах подробно описывается схема, программа и конструкция указанного комплекса. Но познакомившись с весьма "рыхлым" оформлением статьи, проникаешься глубоким уважением ко всем радиолюбительским журналам стран СНГ за плотность подачи информации, большое количество схем, технических решений и конструктивных идей на единицу печатной площади!

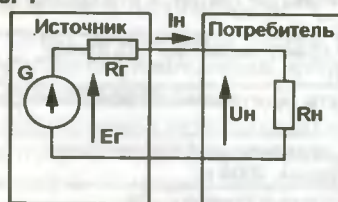
Источник и потребитель. Как лучше согласовать?

А.ПАРТИН, Л.ПАРТИНА,
г.Екатеринбург.

Проблема согласования генератора сигналов с нагрузкой (источника энергии с ее потребителем) имеет весьма общий, даже, если хотите, философский смысл. Можно, например, вспомнить, что мощность, которую развивает автомобильный двигатель, используется тем лучше, чем больший груз везет машина. Но, понятно, до определенного предела. Когда наступает перегрузка, мотор перегревается, и его мощность падает. Следовательно, двигатель должен работать на свою оптимальную нагрузку.

В электротехнике проблема согласования встает постоянно. Включая любое устройство в электрическую цепь, мы каким-либо образом (часто совершенно не задумываясь) решаем эту задачу. Возьмем простейшую электрическую цепь (рис.1), состоящую из источника тока (генератора) G с его внутренним сопротивлением R_r и ЭДС E_r , соединительных про-

Рис. 1



водников (считаем их идеальными, т.е. с нулевым сопротивлением) и сопротивления нагрузки R_n .

Увеличиваем R_n , тогда ток I_n в цепи уменьшается, поскольку растет общее сопротивление R_0 цепи, а по закону Ома:

$$I_n = \frac{E_r}{R_0}; \quad R_0 = R_r + R_n.$$

С увеличением сопротивления нагрузки R_n растет напряжение на ней U_n , потому что R_r и R_n образуют делитель напряжения. Получается, что чем больше R_n , тем большая часть ЭДС генератора E_r достается

потребителю. А мощность? Вот мощность, которую получает потребитель P_n , будет изменяться неоднозначно. Ведь мощность P равна: $P = U \cdot I$,

а ток I падает. Сначала с увеличением R_n мощность возрастает, так как ток уменьшается в меньшей степени, чем растет U_n . А затем, после некоторой величины сопротивления нагрузки, мощность начинает падать. Вот эту величину сопротивления нагрузки назвали оптимальной $R_{n \text{ опт}}$. Соотношения между током нагрузки, напряжением на ней и выделяющейся мощностью показаны

дает 1 В, а нагрузке достается 199 В. Увеличим R_n до 400 Ом. Ток уменьшится практически в 2 раза, но, несмотря на это, U_n остается почти прежним (199,5 В), так как на R_r падает всего 0,5 В. Если уменьшить R_n до 100 Ом, то U_n будет чуть меньше (198 В), поскольку на R_r "потеряется" 2 В.

2. Внутреннее сопротивление генератора R_r во много раз больше, чем R_n ($R_r \gg R_n$). Такой генератор называют генератором тока, так как ток в цепи почти не меняется при изменении нагрузки. Подтвердим это другим примером.

Возьмем $E_r = 200$ В, $R_r = 200$ Ом,

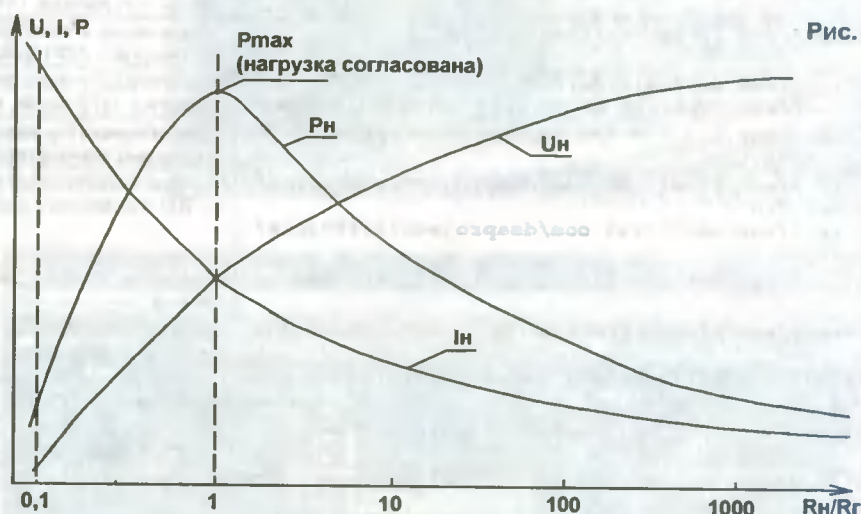


Рис. 2

на рис.2. Для простоты рассмотрения выделим два крайних случая.

1. Внутреннее сопротивление генератора R_r во много раз меньше, чем сопротивление нагрузки R_n ($R_r \ll R_n$). Такой генератор называют генератором напряжения. Практически вся ЭДС генератора E_r приложена к нагрузке, и при изменении нагрузки напряжение на ней почти не меняется. Для иллюстрации возьмем числовой пример.

Положим, $E_r = 200$ В, $R_r = 1$ Ом и $R_n = 200$ Ом. На внутреннем сопротивлении генератора при $I_n = 1$ А па-

$R_n = 1$ Ом. Легко подсчитать, что ток в цепи — около 1 А, и он остается почти таким же, если сопротивление нагрузки увеличить, к примеру, в 10 раз.

Оба рассмотренных режима работы генератора имеют свои достоинства и недостатки, однако генератор напряжения встречается несравненно чаще. В режиме генератора напряжения работает наша электрическая сеть (R_r измеряется десятками и даже сотыми долями ома), автомобильный аккумулятор (R_r — тысячные доли ома), некоторые гальванические элементы.

В табл.1 показаны расчетные значения тока при изменении сопротивления нагрузки (для $R_f=0,1$ кОм и $E_f=10$ В). Табл.2 иллюстрирует, как изменится напряжение на сопротивлении нагрузки, а табл.3 — потребляемая мощность в зависимости от изменения сопротивления нагрузки. В табл.3 можно увидеть, на первый взгляд, парадоксальную вещь: при $R_n=R_f$ мощность, развиваемая в нагрузке, максимальна ($P_n=250$ мВт)! Отсюда следует правило согласования по мощности: для получения максимального коэффициента передачи мощности требуется, чтобы сопротивление нагрузки равнялось внутреннему сопротивлению генератора. Но при этом напряжение на нагрузочном сопротивлении будет равно только половине E_f !

Табл. 1

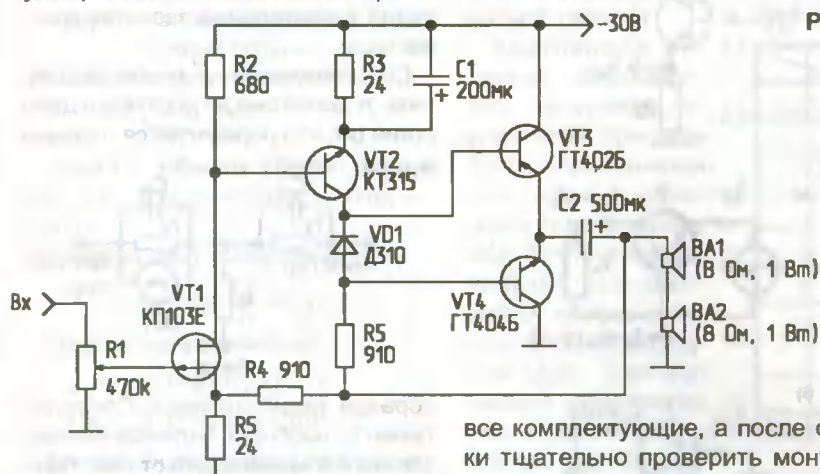
$R_n, \text{кОм}$	0,01	0,1	1	10	50	100
$R_o, \text{кОм}$	0,11	0,2	1,1	10,1	50,1	100,1
$I_n, \text{мА}$	90,9	50	9,09	0,99	0,199	0,099

Табл. 2

$R_n, \text{кОм}$	0,01	0,1	1	10	50	100
$I_n, \text{мА}$	90,9	50	9,09	0,99	0,199	0,099
$U_n, \text{В}$	0,909	5	9,09	9,9	9,95	9,98

Табл. 3

$R_n, \text{кОм}$	0,01	0,1	1	10	50	100
$U_n, \text{В}$	0,909	5	9,09	9,9	9,95	9,98
$I_n, \text{мА}$	90,9	50	9,09	0,99	0,199	0,0998
$P_n, \text{мВт}$	82,6	250	82,6	9,8	1,98	0,996



Проблемы согласования в основном встречаются в усилителях мощности звуковых частот (УМЗЧ), где на каждом шагу приходится состыковывать низкоомную нагрузку с высокоомным генератором (источником сигнала).

Рассмотрим простую схему УМЗЧ (рис.3). Номинальная мощность УМЗЧ — 1 Вт, максимальная — 2 Вт. Нагрузкой усилителя служат однонаправленные динамические головки 1ГД-4 или 1ГД-4ОР с номинальным сопротивлением 8 Ом. Настройка правильно собранного из исправных деталей усилителя (не поленитесь перед началом работы протестировать

Рис. 3

эмиттерах транзисторов VT3, VT4 было равно половине напряжения питания.

Конечно, эта схема УМЗЧ приведена больше для примера, поскольку давно устарела. Более современный вариант двухканального УМЗЧ из [1] показан на рис.4, а чертеж печатной платы для него — на рис.5. В усилителе использована микросхема TDA1552Q (TDA1553Q) в типовом включении. Максимальная выходная мощность УМЗЧ составляет 2x22 Вт при напряжении питания 12...14 В (максимальный ток нагрузки — 4 А). Микросхему необходимо установить на радиатор с эффективной площадью 200...400 см².

все комплектующие, а после сборки тщательно проверить монтаж!) сводится к подбору резистора R2 таким образом, чтобы напряжение на

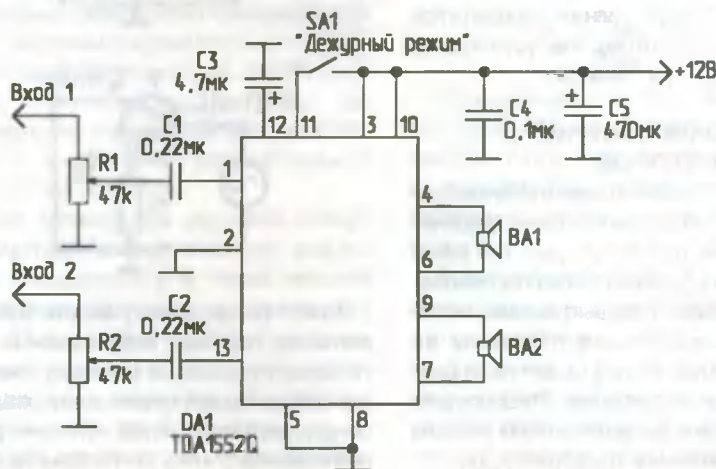


Рис. 4

Рис. 5

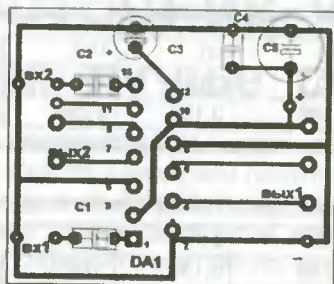


Схема УМЗЧ попала под руку очень кстати. Если рассматривать в качестве источника сигнала проигрыватель грампластинок с пьезокерамическим звукоснимателем (на схеме не показан), то звукосниматель можно считать источником тока, поскольку его внутреннее сопротивление достаточно велико (около 500 кОм). Переменное напряжение сигнала, развиваемое им, равно 100...250 мВ.

Если к такому звукоснимателю подключить усилитель, входной каскад которого построен на транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером, то ничего хорошего в итоге не получится. Входное сопротивление усилителя будет, в лучшем случае, около килоома, и все напряжение сигнала упадет на внутреннем сопротивлении звукоснимателя. Для того чтобы согласовать выходное сопротивление звукоснимателя с входным сопротивлением усилителя, на входе последнего необходимо поставить полевой транзистор (рис.3), у которого входное сопротивление, как минимум, 500 кОм. Тогда сигнал разделится примерно пополам, но усилителю "что-нибудь" достанется.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ТРАНЗИСТОРОВ

В транзисторной схемотехнике применяются различные схемы включения транзисторов, которые как раз и служат для оптимального согласования каскадов. Типовые схемы включения транзисторов показаны на рис.6. Каждая из них имеет свои достоинства и недостатки. Рассмотрим их, перейдя к эквивалентным схемам для переменного тока (рис.7) [2].

Рис. 6

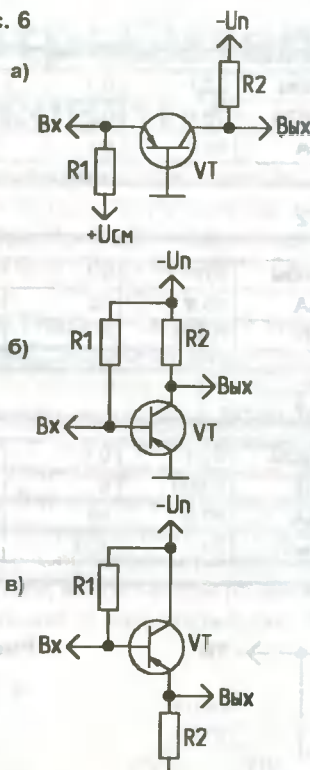
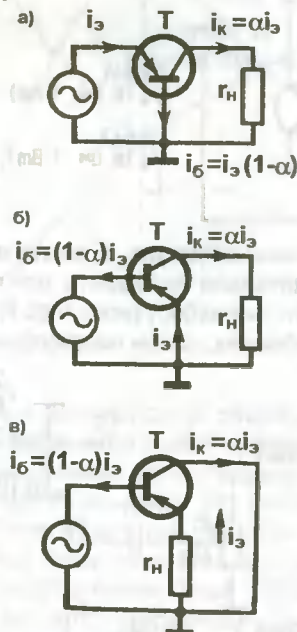


Рис. 7



Здесь мы рассматриваем только сигналы, поэтому отбрасываем источники питания, а нагрузку считаем заземленной через очень малое сопротивление цепей питания для переменного тока (в любом источ-

нике питания имеются конденсаторы большой емкости, представляющие практически короткое замыкание для переменного тока).

В самом транзисторе нужно учесть наличие внутренних элементов, которые оказывают влияние на сигнал. Так называемая "схема замещения транзистора для малого сигнала" приведена на рис.8. На этом рисунке обозначены:

r_3 — активное сопротивление эмиттерного перехода;

C_3 — емкость эмиттерного перехода;

r_6 — активное сопротивление базы;

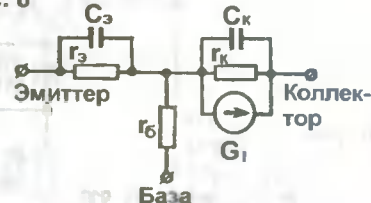
r_k — активное сопротивление коллекторного перехода;

C_k — емкость коллекторного перехода;

G_1 — генератор тока, характеризующий усилительные свойства транзистора.

Сопротивление r_3 может составлять от долей ома до десятков и даже сотен ом, что определяется главным

Рис. 8



образом током эмиттера. Сопротивление r_k , наоборот, является высоким и в зависимости от типа транзистора может быть от нескольких десятков килоом до нескольких мегаом. Величина r_6 в несколько раз больше r_3 и в среднем составляет десятки-сотни ом. Она зависит от тока эмиттера и частоты сигнала.

Емкость C_k имеет величину от 2...4 до 50...200 пФ. Ее величина зависит в основном от напряжения коллектор-эмиттер и частично — от частоты сигнала. Величина C_3 в 5...10 раз больше C_k и зависит от тока эмиттера и частоты.

Схема с общей базой (рис.7а). Входом служит эмиттер, выходом — коллектор. Тогда входной параметр — ток эмиттера I_3 , выходной — ток коллектора I_k . Коэффициент усиления

по току K_i для схемы с общей базой (ОБ):

$$K_i = \frac{I_k}{I_3} = \alpha.$$

Поскольку часть тока эмиттера ответвляется в базу, $\alpha < 1$ (всегда!).

Входное сопротивление $r_{вх}$:

$$r_{вх} = r_3 + (1-\alpha)r_6.$$

Выходное сопротивление $r_{вых} \approx r_k$.

Схема с общим эмиттером (рис.7б).

Входом служит база, выходом — коллектор. Тогда

$$K_i = \frac{I_k}{I_6} = \frac{\alpha}{1-\alpha} = \beta.$$

Ток базы во много раз меньше тока коллектора, поэтому $\beta = 10 \dots 1000$.

Входное сопротивление

$$r_{вх} = r_6 + (1+\beta)r_3.$$

Выходное сопротивление

$$r_{вых} = \frac{r_k}{1+\beta}.$$

Схема с общим коллектором (рис.7в). Вход — база, выход — эмиттер.

Коэффициент усиления по току

$$K_i = \frac{I_3}{I_6} = \frac{1}{1-\alpha} = 1+\beta.$$

Входное сопротивление

$$r_{вх} = r_6 + (1+\beta) \cdot (r_3 + R_n) \approx \\ \approx r_6 + (1+\beta) \cdot R_n \approx (1+\beta) \cdot R_n.$$

Эти преобразования (упрощения) сделаны потому, что величина r_3 обычно меньше R_n , и ею можно пренебречь, как и величиной r_6 по сравнению с $(1+\beta)R_n$.

Выходное сопротивление

$$r_{вых} = r_3 + \frac{r_6}{1+\beta}.$$

Из рассмотренных схем включения транзисторов видно, что входной и выходной токи частично или полностью протекают по одному и тому же внутреннему сопротивлению общего электрода. Таким сопротивлением для схемы ОБ является r_6 , для схемы ОЭ — r_3 и емкость C_3 , для схемы ОК — r_k и C_k . Наличие общего сопротивления приводит к тому, что, кроме прямого воздей-

Рис. 9

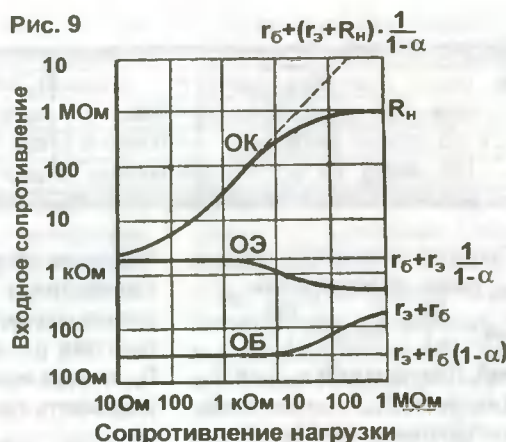
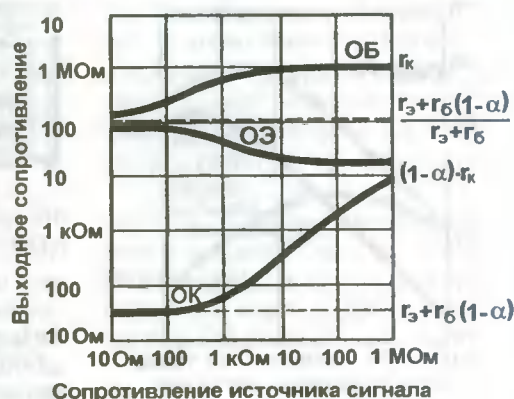


Рис. 10



ствия входной цепи на выходную (передача сигнала с усилением), существует и обратное воздействие выходной цепи на входную, называемое внутренней обратной связью.

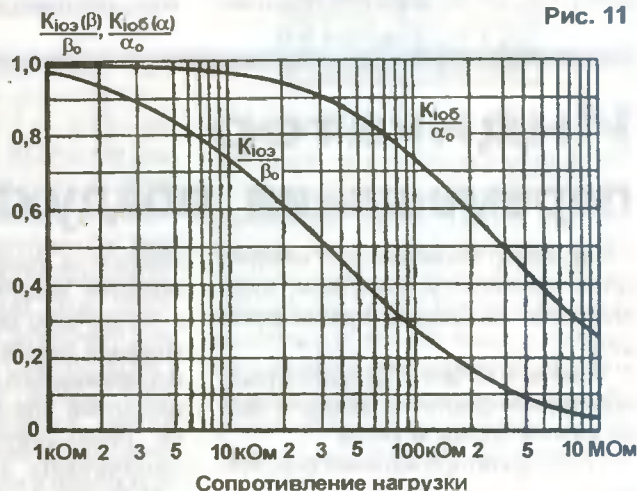
Внутренняя обратная связь является серьезным недостатком транзисторов. Проявляется она главным образом в том, что входное сопротивление транзистора зависит от сопротивления нагрузки выходной цепи, а на выходное сопротивление, в свою очередь, влияет внутреннее сопротивление источника сигнала. На рис.9 представлена зависимость входного сопротивления транзистора от сопротивления нагрузки для различных схем включения, на рис.10 — зависимость выходного сопротивления от внутреннего сопротивления источника сигнала.

При проведении расчетов следует учитывать еще и то, что реальные значения α и β также зависят от сопротивления нагрузки. На рис.11 показаны соответствующие зависимости α и β от R_n для маломощных транзисторов (относительные значения при $R_n = 1$ кОм).

Когда мы говорим об усилитель-

ных свойствах различных приборов, то часто имеем в виду усиление сигналов по мощности. Оценку усиления по мощности дает соответствующий коэффициент усиления K_p

Рис. 11



ющий коэффициент усиления K_p

$$K_p = \frac{P_{вых}}{P_{вх}}.$$

Усредненные зависимости K_p от сопротивления нагрузки для различных схем включения показаны на рис.12. Типовые значения рассмотренных параметров сведены в табл.4.

В заключение приведем несколько приближенных формул для расчета транзисторных каскадов. В частности, в тех случаях когда $R_n \ll r_k$ (это условие чаще всего выполняется) для схем с ОБ и ОЭ справедлива следующая формула для расчета



Рис. 12

Табл. 4

Схема	K_v	K_u	K_p	$r_{вх}$ кОм	$r_{вых}$ кОм
ОБ	0,9...0,99	<1000	<1000	0,01...0,1	200...2000
ОЭ	10...800	>1000	<10000	0,5...2,5	10...100
ОК	10...800	1	<100	20...200	0,02...0,2

ление (Ом) для схем с ОБ $r_{вх об}$ и с ОЭ $r_{вх оэ}$ рассчитывается так:

$$r_{вх об} \approx \frac{33}{\alpha \cdot I_k}; \quad r_{вх оэ} \approx \frac{33\beta}{I_k},$$

где I_k — в мА. Для схем с ОК $r_{вх ок} = \beta R_n$.

Сопротивление R_n — это эквивалентное сопротивление всех нагрузочных цепей. Если обратиться к рис.6, то во всех схемах там показан только один нагрузочный резистор — R_2 . На самом деле к выходу может быть подключен, например, следующий каскад со своим

входным сопротивлением, цепями смещения и пр. Для сигнала эти элементы включены параллельно, поэтому реальное сопротивление R_n всегда меньше R_2 , что следует учитывать при расчетах.

Литература

1. М.Чуруксаев. УМЗЧ с индикатором мощности. — Радиомир, 2006, №10, С.12.
2. Васильев В.А. Радиолюбителю о транзисторах. — М., 1973.

коэффициента усиления по напряжению K_u :

$$K_u \approx 30 \cdot I_k \cdot R_n,$$

где I_k — в мА, R_n — в кОм. В схемах с ОК $K_u = 1$. Входное сопротив-

Индикатор перемещения воздуха

Индикатор перемещения воздуха (ИПВ) является устройством, которое может выполнять разные функции:

- сигнализатора открывания (захлопывания) форточки, окна или двери резким порывом ветра;
- сигнализатора наличия сквозняка;
- сигнализатора превышения пороговой скорости воздуха в закрытых помещениях;
- сигнализатора наличия тяги в вентиляционной трубе.

Применять ИПВ целесообразно для дистанционного контроля перемещения воздуха, поэтому датчик с платой и источником питания могут располагаться в одном помещении, а светодиод-индикатор — где-нибудь в другом. Например, чтобы контролировать отсутствие сквозняка в детской комнате, светодиод можно вынести в спальню родителей или на кухню. Громкий крик или плач ребенка также включает светодиод-

индикатор, предупреждая о возникновении "нештатной" ситуации.

Устройство можно встроить в нагрудный значок для подсвечивания изображенного на нем символа. На дискотеке или молодежной "тусовке" такой значок будет эффектно "подмигивать" в такт музыки.

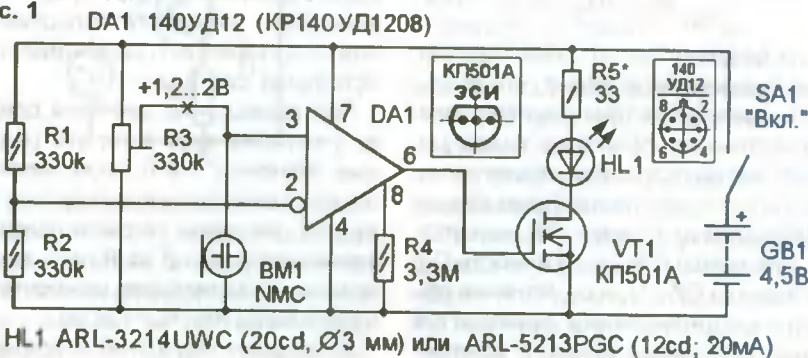
ИПВ (рис.1) состоит из миниатюрного микрофона со встроенным усилителем, компаратора, токового ключа на полевом транзисторе и излучателя — светодиода высокой

яркости. Микрофону ВМ1 рабочий режим задает подстроечный резистор R_3 . Компаратор собран на элементах $R_1...R_3$, DA1. Токовый ключ выполнен на транзисторе VT1. В цепь стока VT1 последовательно со светодиодом HL1 включен токоограничительный резистор R_5 . Резистор R_4 задает режим программируемого операционного усилителя DA1.

При замыкании контактов тумблера SA1 напряжение батареи GB1 поступает на ИПВ, и устройство вхо-

А.ОЗНОБИХИН,
г.Иркутск.

Рис. 1



HL1 ARL-3214UWC (20cd, Ø3 мм) или ARL-5213PGC (12cd; 20mA)

дит в экономичный дежурный режим. Делитель R1-R2 устанавливает опорное напряжение, близкое к $0,5U_{\text{пит}}$, на инвертирующем входе (выводе 2) DA1. Резистор R3 и микрофон BM1 образуют второй делитель напряжения, сигнал со средней точки которого подается на неинвертирующий вход (вывод 3) DA1. При появлении воздушных потоков, вызывающих шум в микрофоне, на верхнем по схеме выводе BM1 появляются всплески напряжения положительной полярности. И если амплитуда этих всплесков превышает уровень опорного напряжения ($0,5U_{\text{пит}}$), на выходе (выводе 6) DA1 появляется напряжение, близкое к напряжению питания. ОУ включен без резистора обратной связи, чем достигается максимальный коэффициент усиления, а сам ОУ выполняет функцию компаратора, т.е. он сравнивает уровни напряжения на входах и выдает результат сравнения в виде импульсов низкого или высокого уровня на выходе.

Если напряжение на прямом (неинвертирующем) входе больше, чем на инвертирующем, выходное напряжение ОУ стремится к $+U_{\text{пит}}$. А если напряжение на прямом входе меньше, чем на инвертирующем, на выходе ОУ — потенциал общего провода (в случае однополярного питания). Максимальное выходное напряжение DA1 приблизительно на 1 В меньше, чем $U_{\text{пит}}$. Транзисторный ключ VT1 допускает $U_{\text{зи}} \leq +20$ В и не требует токоограничительного резистора в цепи затвора. Во время импульсов положительной полярности открывается переход сток-исток VT1, и светодиод HL1 ярко светится. Резистор R5 ограничивает протекающий в нагрузке ток до номинального тока светодиода HL1 (20 мА).

Настройка ИПВ заключается в установке напряжения смещения (+1,2...2 В) на выводе 3 DA1. Меньшему напряжению соответствует меньшая чувствительность ИПВ. При напряжении меньше +1,2 В чувствительность ИПВ резко падает.

Собранное без ошибок и из исправных элементов устройство начинает работать сразу после сборки. Уточнить величину рабочего тока через светодиод HL1 можно подбором R5. Для этого в цепь стока включается миллиамперметр, затвор VT1 временно отключается от выхода DA1 и подключается к $+U_{\text{пит}}$. Сопротивление R5 изменяется так, чтобы ток через HL1 не превышал максимальный. При использовании неизвестных светодиодов можно пользоваться правилом: ток до 10 мА является допустимым практически для любых типов светодиодов. Следует учесть, что некоторые суперъяркие светодиоды имеют более высокое по сравнению с «традиционными» светодиодами (АЛ307 и т.п.) рабочее напряжение (3...4 В).

В ИПВ применены резисторы ОМЛТ, подстроечный резистор R3 — СПЗ-38а. Тумблер SA1 — MTS-102, особо миниатюрный SMTS-102 или движковый, например, от старого калькулятора. Замена DA1 (при автономном питании) другими ОУ, кроме К140УД12, нецелесообразна. Транзистор VT1 может быть заменен на КП501, КП504 с любыми буквенными индексами. Светодиод HL1 белого цвета ARL-3214UWC (20cd, диаметр 3 мм) заменяется, например, суперъярким зеленого цвета 10G4DHCBB20 (4 чипа в одном корпусе, 3,8 В, 80 мА) или, в крайнем случае, маломощным с повышенной яркостью свечения, например, изумрудным TTL-500G3VC-2 (3,5 В, 20 мА) со встроенной линзой. Микрофон BM1 — электретный, может быть заменен аналогичным, например, особо миниатюрным XF-18D (d=6 мм, h=3,8 мм).

ИПВ размещен на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита размерами 34x12x1,5 мм. Чертеж платы приведен на рис.2, а расположение элементов — на рис.3. Диаметр отверстий на печатной плате под микросхему — 0,7...0,8 мм, под остальные детали — 0,8...1 мм, под соеди-

нительные проводники — 1...1,2 мм. Плата ИПВ для уменьшения размеров не имеет крепежных отверстий и устанавливается в корпус на трении. Рисунок печатных проводников можно перенести на медную фольгу методом термопереноса [1] или перевести через копирку и обвести кислотостойким перманентным маркером («Centropen 2846 CE PERMANENT» и т.п.), а также маркером для подписывания компьютерных CD-дисков.

Рис. 2



Рис. 3



Корпус ИПВ может быть самодельным. Его габариты определяются, в основном, размерами примененных аккумуляторов или батарей. Авторский вариант ИПВ размещен в пластмассовой мыльнице прямоугольной формы размерами 105x68x36 мм с наклеенной на нее и защищенной скотчем бумажной фальшпанелью (рис.4), распечатанной на цветном принтере. Питается ИПВ от «плоской»

Рис. 4



батарей 3R12G или 3-4 аккумуляторов Д-0,26Д (диаметром 25 мм). В зависимости от назначения ИПВ, микрофон BM1 устанавливается внутри корпуса или выводится наружу через разъем. Соединительные провода — неэкранированные, длиной до 0,5 м.

Литература

1. А.Ознобихин. УКВ-приемник "1066-R". — Радиомир, 2007, №8, С.41.

“Начинка”

беспроводных микрофонов FM диапазона

А.КАШКАРОВ,
г.С.-Петербург.

На дворе — XXI век, и беспроводной микрофон с передачей модулированного сигнала по радиоканалу используют не только на концертных площадках, но и в быту (например, для караоке). Дальность действия — до 15 м в пределах квартиры — как правило, вполне устраивает всех домочадцев, а возможность приема сигнала от микрофона на обычный FM-приемник позволяет применять уст-

ту 98 МГц, входящий в комплект радиомикрофона MIC-140, показан на **рис.2** и **3**. Приемник снабжен телескопической антенной с максимальной длиной 45 см, однако, как показала практика экспериментов с радиомикрофоном, приемник нормально “ловит сигнал” от микрофона в пределах 3-комнатной квартиры, даже если антенна выдвинута всего лишь на 8 — 10 см. Антенну для уменьшения габаритов и маски-

ленной клеем внутри цилиндрического корпуса устройства, отсек для батареи, переключатель режимов (радиомикрофон, проводной микрофон и выключено) и другие детали корпуса.

Тип динамического микрофона неизвестен, однако если вместо него подключить отечественный динамический микрофон МД-201, устройство работает не хуже.

На **рис.5** приведена электрическая схема устройства. При включении питания переключателем на корпусе микрофона напряжение питания от сухого элемента подается на блок генератора. Задающий генератор выполнен на транзисторе VT3. Рабочая точка этого транзистора устанавливается с помощью делителя R10-R11. Конденсаторы C7 и C8 — блокировочные. Нагрузкой транзистора VT3 является контур катушки L1. Конденса-

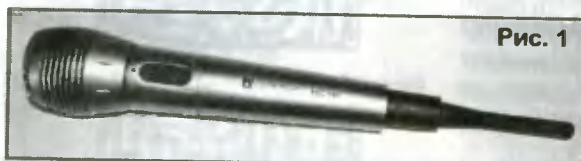


Рис. 1

ровки конструкции целесообразно заменить отрезком гибкого провода в изоляции (например, МГТФ-0,8). Этот вариант также проверен автором.

Выход радиоприемника при необходимости подключают через специальный разъем на его корпусе к наушникам (микрофонной гарнитуре) или (через другой разъем на его корпусе) — к усилителю мощности, работающему на динамические головки.

На **рис.4** приведен внешний вид радиомикрофона со снятой верхней крышкой. Хорошо виден непосредственно динамический микрофон с сопротивлением катушки 200 Ом, краешек печатной платы, жестко закреп-

ройство универсально (например, в качестве минирадиостанции для связи между комнатами или комнатой и поджией). Мощность радиомикрофона настолько мала, что не представляет опасности создания помех зарегистрированным радиостанциям, поэтому такое устройство регистрации в органах Госсвязьнадзора не требует. Купить радиомикрофон можно в любом магазине радиотоваров практически за символическую цену (не дороже 500 руб.). Автор так и сделал, с тем чтобы модернизировать радиомикрофон, а затем поделиться практическим опытом с читателями.

Внешний вид радиомикрофона MIC-140 приведен на **рис.1**. Передатчик радиомикрофона представляет собой несложное электронное устройство, которое можно собрать даже на дискретных элементах (т.е. самостоятельно, уделив этому занятию всего один-два свободных вечера), а приемник может быть любым, позволяющим принимать частотно-модулированные сигналы на частотах 88—98 МГц. Как правило, любой современный приемник FM диапазона имеет автоматическую подстройку частоты (АПЧ), поэтому проблем с “уходом” частоты настройки не возникает.

Приемник радиосигналов на частоту

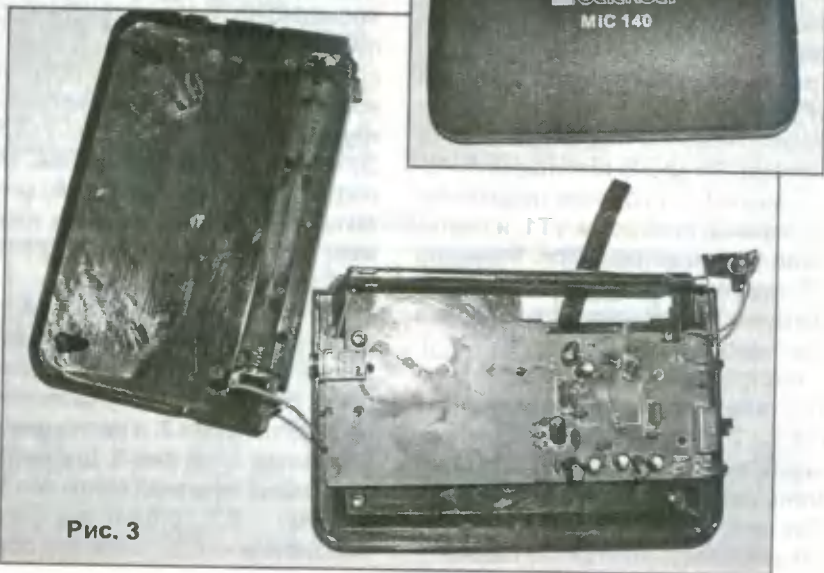


Рис. 3



Рис. 2

Рис. 4



помощью резисторов R1 и R2. Усиления данного каскада на двух транзисторах достаточно для нормальной работы на всем динамическом диапазоне микрофона.

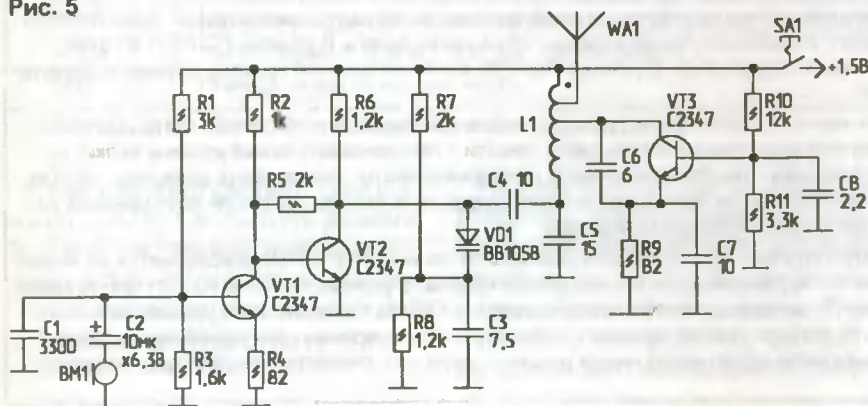
Антенна WA1 представляет собой скрученный в спираль посеребренный провод диаметром 0,6 мм (диаметр спирали — 7 мм, количество витков спирали — 38), «спрятанный» в резиновый штырь. Этот штырь, в свою очередь, надевается на микрофон с помощью 3-контактного разъема в торце корпуса микрофона (рис.1). Более длинная антенна не нужна, так как она срывает бы генерацию задающего генератора на транзисторе VT1.

Производители сделали беспроводной микрофон MIC-140 универсальным; он может работать и как передатчик FM диапазона, и как обычный микрофон. В последнем случае два из трех контактов разъема необходимы для соединения вы-

торы C4 и C5 образуют емкостной делитель. От соотношения емкостей этих конденсаторов зависят амплитуда и форма сигналов генератора. Частотная модуляция осуществляется с помощью варикапа BB105B. Напряжение на варикап подается с делителя на резисторах R7 и R8, с помощью которого при заводской настройке устанавливают начальное смещение.

Модулирующее напряжение звуковой частоты подается к варикапу с коллектора транзистора VT2. Девияция частоты может меняться подбором сопротивления резистора R9. Усилитель низкой частоты выполнен на транзисторах VT1 и VT2. Необходимое усиление для транзисторного каскада устанавливается с

Рис. 5



ходного сигнала микрофонного усилителя с входом усилителя мощности (по проводам).

Источником питания для беспроводного микрофона служит одна батарея типа AA напряжением 1,5 В. Ток потребления — всего 7 мА, чего при непрерывном режиме эксплуатации передатчика хватает на 3 ч работы. О непрерывном режиме передатчика (радиомикрофона) здесь сказано для общего сведения продолжительности работы устройства от одного элемента питания. В реальности применение микрофона в режиме постоянной передачи редко бывает столь продолжительным. Но даже в таком случае устройство работает надежно и готово к перегрузкам, т.к. мощность передатчика невелика, а напряжение источника питания — всего 1,5 В, что гарантирует работу транзистора VT3 в режиме передачи без перегрузок.

Большинство элементов установлено на печатной плате вертикально (для экономии места в корпусе микрофона). Катушка L1 — бескаркасная, содержит 5 витков медного посеребренного провода Ø0,8 мм, внутренний диаметр — 7 мм, намотка — с шагом 1,25 мм, отводы — от 1-го и 2-го (от начала намотки) витков.

Практическое применение радиомикрофона поистине разнообразно. Принимать радиосигнал от данного микрофона может любой портативный трансивер или всдиапазонный приемник, например, Kenwood TH-F7, настроенный на частоту радиомикрофона (в случае с MIC-140 — на частоту 98 МГц).

Учитывая небольшую стоимость радиомикрофона, в некоторых случаях даже не потребуются самостоятельно собирать его схему. Достаточно разобрать микрофон и аккуратно переместить его «начинку» в другой, более компактный, корпус размером, например, со спичечный коробок. Электрическая схема устройства и принцип действия работы радиомикрофона MIC-140 предложены читателям для понимания принципа его работы и, несомненно, пригодятся в случае модернизации данного устройства или его ремонта.

Flash-память

(Продолжение. Начало в №№5-12/07, 1-2/08)

О.ВАЛЬПА,

г.Миасс Челябинской обл.

E-mail: sandh@narod.ru

В табл.31 представлены символы сигналов интерфейса. Названия сигналов в этой таблице приводятся для режимов PC Card Memory, PC Card I/O и True IDE.

Табл. 31. Описание сигналов Compact Flash

Символ	Тип	Описание
A0...A10	I	В режимах PC Card Memory и PC Card I/O эти адресные линии вместе с сигналом REG используются для адресации регистров порта ввода/вывода, регистра памяти (отображенной на порт) или для адресации информационной структуры карты, ее статусных и управляющих регистров конфигурации. В режиме True IDE используются только линии A0...A2 для выбора одного из 8 регистров порта IDE. Остальные линии адреса должны быть заземлены
D0...D15	I/O	В двух первых режимах по линиям передаются данные, команды и статусная информация между управляющим устройством и контроллером карты. D0 является младшим разрядом четного байта слова. D8 — младший разряд нечетного байта. В режиме True IDE все операции файлового доступа происходят в байтовом режиме по младшей шине D0...D7, при передаче 16-разрядных данных используется полная шина D0...D15
-CE1 [-CS0], -CE2 [-CS1]	I	Сигналы используются для выбора карты и разделения слов на байты. Сигнал -CE2 всегда обеспечивает доступ к нечетному байту, -CE1 — к четному или нечетному байту слова в зависимости от сигналов A0 и -CE2. Схема мультиплексирования на основе A0, -CE1 и -CE2 обеспечивает 8-разрядный доступ ко всем данным по шине D0...D7. Когда сигнал -DMACK активен, сигналы -CE1 и -CE2 должны удерживаться на низком уровне, разрядность данных обмена должна составлять 16 бит. В режиме True IDE сигнал -CE1 называется -CS0 и осуществляет выборку адресного пространства для регистров файловых заданий, тогда как сигнал -CS1 используется, чтобы выбрать альтернативный статусный регистр и регистр управления устройством. Когда сигнал -DMACK активен, сигналы -CS0 и -CS1 должны удерживаться на низком уровне, и разрядность данных обмена должна составлять 16 бит
-OE, -ATA SEL	I	Сигнал разрешения выхода формируется главным интерфейсом. Используется для чтения данных из карты CF в режиме PC Card Memory, а также для чтения информационной структуры карты CIS (Card Information Structure), называемой метаформатом, и регистра конфигурации. В режиме PC Card I/O этот сигнал используется только для чтения CIS и регистров конфигурации. В режиме True IDE вывод должен быть заземлен
-WE	I	В режиме PC Card Memory сигнал формируется хостом и используется для стробирования записи данных памяти в регистры карты, когда она сконфигурирована а режиме интерфейса памяти. Также используется для записи регистров конфигурации. В режиме PC Card I/O используется для записи регистров конфигурации. В режиме True IDE не используется и должен подключаться к VCC
-REG, -DMACK, DMACK	I	Сигнал -REG используется в течение циклов памяти, чтобы разделить доступ к общей памяти и вспомогательной регистровой памяти. Высокий уровень сигнала служит для доступа к общей памяти, а низкий уровень — для доступа к вспомогательной памяти. В режиме PC Card Memory, когда протокол Ultra DMA поддерживается хостом, хост должен удерживать сигнал -REG на низком уровне в течение выполнения устройством любой команды DMA. Сигнал должен также быть активным (низким уровнем) а течение цикла ввода-вывода, когда адрес ввода-вывода находится на шине. В режиме PC Card I/O, когда протокол Ultra DMA поддерживается хостом, хост должен удерживать сигнал -REG на низком уровне в течение выполнения любой команды DMA устройством. Сигнал -DMACK сигнализирует в ответ на сигнал хоста -DMARQ, что хост может начать передачу DMA. В режиме True IDE, пока действия DMA не активны, карта должна игнорировать сигнал -DMACK, включая плавающее условие. Если операции DMA в режиме True IDE не поддерживаются хостом, этот сигнал должен иметь высокий уровень или быть подключен к цепи VCC хостом
READY -IREQ INTRQ	O	В режиме PC Card Memory этот сигнал принимает высокий уровень, когда карта памяти готова принять операцию передачи новых данных, и принимает низкий уровень, когда карта занята. В режиме PC Card I/O этот сигнал используется как запрос прерывания. В режиме True IDE активный высокий уровень сигнала формирует запрос прерывания хосту
-CD1, -CD2	O	Эти сигналы обнаружения карты предусмотрены для корректного обнаружения вставленной карты. Сигналы подключены к заземлению непосредственно внутри карты памяти и обеспечивают низкий уровень всякий раз, когда карта установлена в разъем. Электрическая схема интерфейса карты должна иметь резисторы 10 кОм или более для подтягивания сигнала на этих выводах к потенциалу источника питания. Для всех режимов работы карты эти сигналы выполняют одинаковую функцию
WP, -IOIS16, -IOCS16	O	В режиме PC Card Memory Compact Flash не имеет ключа защиты записи. Этот сигнал удерживается на низком уровне после завершения последовательности инициализации сброса. В режиме PC Card I/O этот (24-й) вывод используется для выборки 16-разрядных портов ввода-вывода (-IOIS16). Сигнал низкого уровня указывает, что только операции для 16-битных слов или нечетных байт могут быть выполнены для адресуемого порта. В режиме True IDE этот выходной сигнал имеет низкий уровень, когда это устройство ожидает цикл передачи слов данных

Символ	Тип	Описание
-VS1, -VS2	O	Сигнал о величине напряжения. Сигнал -VS1 заземлен на карте и указывает, что карта может быть прочитана при напряжении 3,3 В. Сигнал -VS2 зарезервирован для интерфейса PCMCIA в качестве второстепенного напряжения и нигде не подключен на карте. Для всех режимов работы карты эти сигналы выполняют одинаковую функцию.
-IORD -HDMARDY HSTROBE	I	В режиме PC Card Memory этот сигнал не используется. В режиме PC Card I/O подключает данные ввода-вывода к шине (когда карта сконфигурирована) для использования интерфейса ввода-вывода. В режиме True IDE, когда режим Ultra DMA не активен, этот сигнал выполняет такие же функции, как и режим PC Card I/O. Когда активен режим чтения Ultra DMA, этот сигнал, установленный хостом, указывает, что хост читает данные. Хост может установить сигнал -HDMARDY для приостановки передачи данных. Когда активен режим записи Ultra DMA, этот сигнал является стробом, сгенерированным хостом. Как нарастающий, так и спадающий фронт HSTROBE вызывает данные, которые нужно записать. Хозяин может остановить генерацию фронта HSTROBE для приостановки передачи данных.
-IOWR, STOP	I	В режиме PC Card Memory этот сигнал не используется. В режиме PC Card I/O сигнал используется для синхронизации записи данных. В режиме True IDE, пока протокол режима Ultra DMA не активен, этот сигнал имеет ту же функцию, как для режима PC Card I/O. Когда протокол режима Ultra DMA активен, этот сигнал должен инвертироваться перед протоколом режима асинхронной Ultra DMA. Во всех режимах, пока протокол режима Ultra DMA активен, активация этого сигнала вызывает завершение режима Ultra DMA.
-CSEL	I	В режимах работы PC Card Memory и PC Card I/O этот сигнал не используется, но должен быть заземлен хостом. В режиме True IDE этот сигнал, подтянутый внутри карты к высокому уровню, используется для конфигурирования карты как Master или Slave. Когда этот вывод заземлен, устройство сконфигурировано как Master. Когда вывод не подключен, устройство сконфигурировано как Slave.
-INPACK, -DMARQ, DMARQ	O	В режиме PC Card Memory не используется. Сигнал -INPACK означает, что карта выбрана и реагирует на цикл ввода-вывода по адресу, который находится на шине адреса. Этот сигнал используется хостом для управления асинхронными буферами данных между картой памяти и процессором. Сигнал -DMARQ означает, что используется передача данных DMA между хостом и устройством. В режиме True IDE DMARQ не должен активироваться, если устройство не выбрано.
RESET, -RESET	I	В двух первых режимах карта сбрасывается, когда сигнал RESET принимает высокий уровень. В режиме True IDE этот вход является аппаратным сбросом от хоста активным низким уровнем.
-WAIT, IORDY, -DDMARDY, DSTROBE	O	В режиме PC Card Memory и PC Card I/O сигнал -WAIT принимает низкий уровень, чтобы сигнализировать хосту о задержке завершения операций цикла обращения к памяти или цикла ввода-вывода данных. В режиме True IDE, за исключением режима Ultra DMA, этот асинхронный сигнал может быть использован как IORDY. Когда режим Ultra DMA активен, этот сигнал устанавливается хостом, чтобы указывать, что устройство прочитано, чтобы получать данные Ultra DMA. Устройство может сформировать низкий уровень сигнала -DDMARDY, чтобы приостановить передачу Ultra DMA. Когда режим Ultra DMA активен, сигнал DSTROBE является стробом выходных данных и генерируется устройством. Как нарастающий, так и спадающий фронт сигнала DSTROBE формирует данные для хоста. Устройство может перестать генерировать перепады сигнала DSTROBE, чтобы приостановить данные.
BVD1, -STSCHG, -PDIAG	I/O	В режиме PC Card Memory сигнал BVD1 имеет высокий уровень и не поддерживается. В режиме PC Card I/O этот сигнал устанавливается в состояние низкого уровня, чтобы предупредить хост об изменении готовности и состоянии защиты записи. Это используется при управлении конфигурацией карты и статусного регистра. В режиме True IDE этот вход/выход является диагностическим сигналом протокола рукопожатия Master/Slave.
BVD2, -SPKR, -DASP	I/O	В режиме PC Card Memory сигнал BVD2 имеет высокий уровень и не поддерживается. В режиме PC Card I/O эта линия является бинарным аудиовыходом карты. Если карта не поддерживает функции бинарного аудиовыхода, линия должна иметь низкий уровень. В режиме True IDE этот вход/выход является сигналом присутствия активного диска Slave в протоколе рукопожатия Master/Slave.
VCC	-	Напряжение 5 В или 3,3 В для питания карты
GND	-	Вывод заземления для карты

Примечание. I — Вход, O — Выход, I/O — Вход/Выход.

В табл.32 дано соответствие выводов для PC Card и CF в режиме True-IDE. Остальные выводы карт должны быть подключены к заземлению, питанию или оставаться свободными в соответствии с табл.33.

Накопители на картах Compact Flash все-таки дороже обычных накопителей на жестких дисках, а их объем памяти пока еще отстает от объема жесткого диска. Однако карты Compact Flash обладают достаточно весомыми преимуществами перед жесткими дисками.

Во-первых, карты памяти не имеют движущихся частей, выдерживают сильные вибрации и удары, что обеспечивает намного более высокую сохранность данных и повышает надежность накопите-

Табл. 32. Соответствие выводов для PC Card и CF в режиме True-IDE

Вывод			Сигнал
PC Card	CF	IDE	
30	21	17	D0
31	22	15	D1
32	23	13	D2
2	2	11	D3
3	3	9	D4
4	4	7	D5
5	5	5	D6
6	6	3	D7
64	47	4	D8
65	48	6	D9
66	49	8	D10
37	27	10	D11
38	28	12	D12
39	29	14	D13
40	30	16	D14
41	31	18	D15
29	20	35	A0
28	19	33	A1
27	18	36	A2
16	37	31	INTRQ
33	24	32	-IUCS16
44	34	25	-IORD
45	35	23	-IOWR
58	41	1	-RESET
59	42	27	IORDY
62	45	39	-DASP
63	46	34	-PDIAG
7	7	37	-CE1 выбор 0x1FX
42	32	38	-CE2 выбор 0x3FX

ля. Во-вторых, для питания карт необходимо более низкое напряжение (3,3 или 5 В). В-третьих, срок хранения данных на картах составляет около 100 лет.

Благодаря своим преимуществам и небольшому размеру, карты Compact Flash получили широкое распространение в компактных цифровых устройствах. Причиной распространения послужило то, что с этих карт началась эра портативных цифровых устройств. Слоты для карт CF мож-

но обнаружить в самых различных моделях цифровых фотоаппаратов, промышленных и карманных компьютеров. Будущее Compact Flash вполне определено благодаря тому, что в этом

Табл. 33. Способ подключения выводов для PC

Вывод			Сигнал	Цепь подключения
PC Card	CF	IDE		
26	17	xx	A3	GND
25	16	xx	A4	GND
24	15	xx	A5	GND
23	14	xx	A6	GND
22	12	xx	A7	GND
12	11	xx	A8	GND
11	10	xx	A9	GND
8	8	xx	A10	GND
1	1	xx	GND	GND
34	xx	xx	GND	GND
35	xx	xx	GND	GND
68	50	xx	GND	GND
17	13	xx	VCC	VCC
51	38	xx	VCC	VCC
9	9	xx	OE	GND—режим: "True-IDE"
15	36	xx	WE	VCC
61	44	xx	-REG	VCC
56	39	xx	-CSEL	GND—режим: "master", не подключен—режим: "slave"
36	26	xx	-CD1	Не подключен
67	25	xx	-CD2	Не подключен
43	33	xx	-VS1	Не подключен
57	40	xx	-VS2	Не подключен
60	43	xx	-INPACK	Не подключен
xx	xx	2	GND	GND
xx	xx	19	GND	GND
xx	xx	22	GND	GND
xx	xx	24	GND	GND
xx	xx	26	GND	GND
xx	xx	30	GND	GND
xx	xx	40	GND	GND
xx	xx	20	KEY	Ключ (отсутствующий вывод соединителя IDE)
xx	xx	21	DMAREQ	Не подключен
xx	xx	28	SPSYNC	Не подключен
xx	xx	29	-DMACK	Не подключен

Примечание. Символ "xx" означает, что сигнал не имеет эквивалента в этом стандарте. Остальные выводы PC Card остаются свободными.

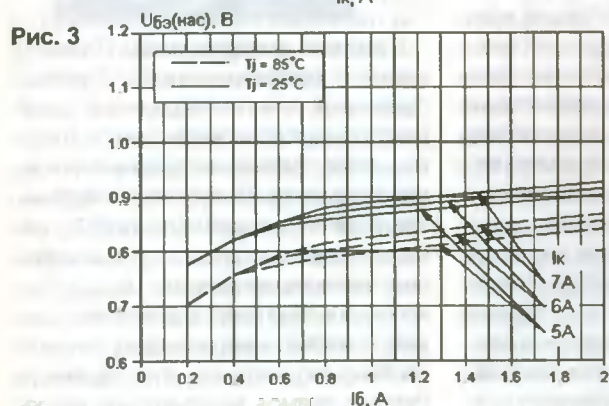
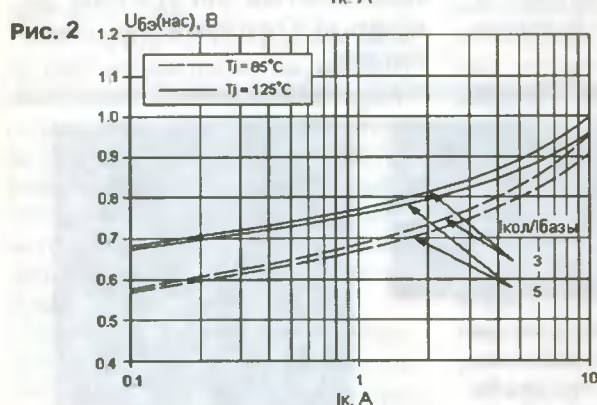
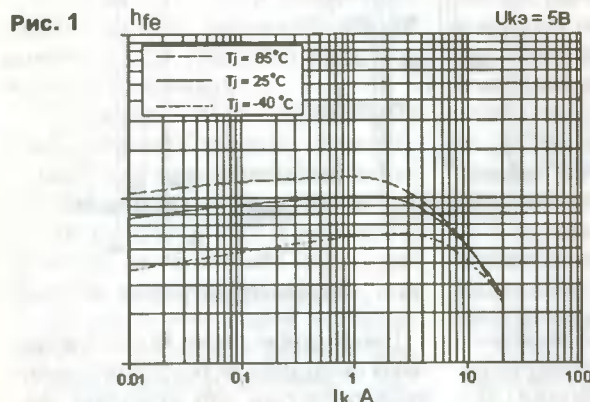
типе карт реализуются давние разработки ATA, успешно прошедшие испытание временем на компьютерных жестких дисках.

(Продолжение следует)

Мощные высоковольтные транзисторы BU2527

В. ФЕДОРОВ,
г. Липецк.

Мощные высоковольтные быстродействующие транзисторы BU2527A (AF, AX) используются в схемах выходных каскадов строчной развертки цветных мониторов высокой разрешающей способности. Они устойчиво работают на частотах до 64 кГц и



Параметр	Мин.	Норм.	Макс.
Максимальное напряжение коллектор-эмиттер ($U_{бэ}=0$ В), В	-	-	1500
Напряжение коллектор-эмиттер (открытая база), В	-	-	800
Постоянный ток коллектора, А	-	-	12
Пиковый ток коллектора, А	-	-	30
Постоянный ток базы, А	-	-	8
Пиковый ток базы, А	-	-	12
Напряжение насыщения коллектор-эмиттер ($I_k=6$ А, $I_b=1,2$ А), В	-	-	5
Емкость коллектора, пФ	-	145	-
Рассеиваемая мощность, Вт (при $T \leq 25^\circ\text{C}$)	-	-	125
Температура хранения, $^\circ\text{C}$	-65	-	150
Рабочая температура, $^\circ\text{C}$	-	-	150

при этом имеют минимальную рассеиваемую мощность. Транзисторы серии спроектированы и выпускаются фирмой Philips Semiconductors. Основные электрические параметры транзисторов приведены в таблице.

На рис.1 показана зависимость коэффициента усиления транзисторов от тока коллектора, на рис.2 — зависимость напряжения насыщения база-эмиттер от тока коллектора, а на рис.3 — напряжения насыщения база-эмиттер от тока базы. Транзисторы BU2527A выпускаются в металло-пластиковом корпусе SOT93 (рис.4) (масса транзистора — 5 г), BU2527AF — в пластиковом корпу-

Рис. 4

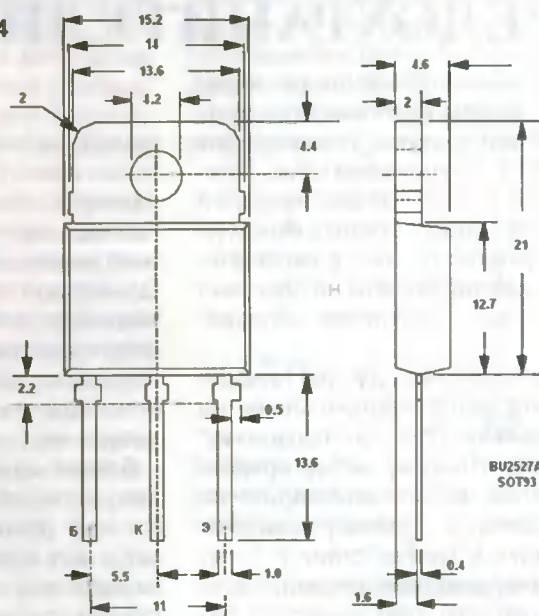
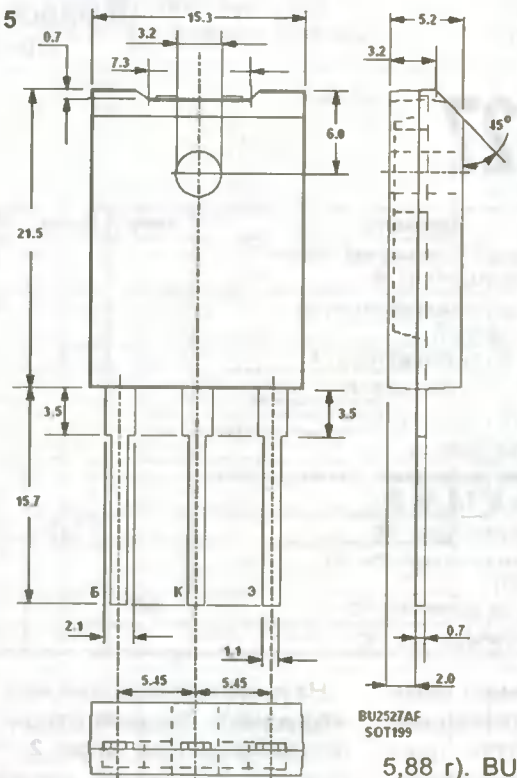
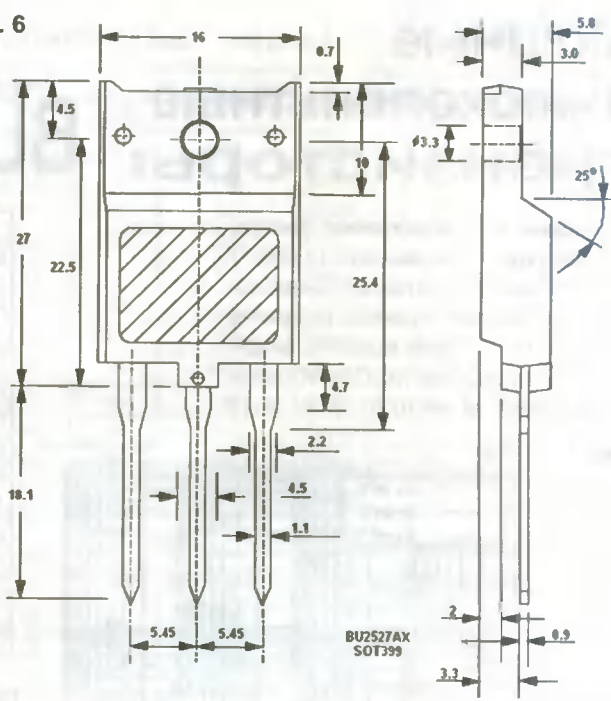


Рис. 5



се SOT199 (рис.5) (масса — 5,5 г), BU2527AX — в пластиковом корпусе SOT399 (рис.6) (масса —

Рис. 6



5,88 г). BU2527A имеют электрическую связь между коллектором и корпусом, а корпуса BU2527AF, BU2527AX изолированы от коллектора.

Транзисторы серии BU2527 обладают высокими эксплуатационными характеристиками, что позволяет применять их в различной электронной технике.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Широко используемым средством защиты компонентов электронной аппаратуры от перегрузок являются предохранители. Правильный выбор предохранителей позволяет предотвратить выход из строя устройств, что, в свою очередь, снижает затраты на обслуживание и восстановление оборудования.

В большинстве случаев предохранитель незначительно влияет на защищаемый блок, он “прозрачен” для цепи. Поэтому выбор предохранителей можно производить на завершающих стадиях разработки устройств в соответствии с полученными характеристиками. Часто единственным электрическим па-

раметром предохранителя, на который ориентируется разработчик, является номинальный ток срабатывания, при котором плавкий элемент перегорает и размыкает цепь. Однако при выборе наиболее подходящего типа предохранителя должны учитываться и такие характеристики, как время срабатывания, падение напряжения, температура окружающей среды.

Время срабатывания определяет интервал, через который произойдет разрыв цепи. Это время включает период нагрева и плавления рабочего элемента под воздействием конкретного значения тока.



Падение напряжения. Плавкий элемент предохранителя — тонкий проводник или пленка, обладающий некоторым сопротивлением, которое вызывает падение напряжения на концах элемента. Допустимое падение напряжения на элементе должно соответствовать стандарту и приводится в числе характеристик (U_{Rated}). При использовании предохранителей в схемах с малым напряжением питания необходимо учитывать этот параметр. Рекомендуемое минимальное напря-

жение питания цепи должно быть, по крайней мере, в 5 раз больше падающей напряжения на предохранителе.

Температура. Под этим параметром подразумевается температура окружающей среды непосредственно около предохранителя. Для предотвращения преждевременного перегорания предохранителя окружающая температура не должна превышать 70°C.

В настоящее время существуют две группы стандартов на предохранители:

- стандарты UL (Underwriters Laboratory, США), разработанные совместно с CSA (Canadian Standards Association, Канада);

- стандарты IEC (International Electrotechnical Commission, Европа).

Наиболее применяемыми стандартами этих организаций являются: UL248-14, CSA248.14 и IEC60127. Несмотря на то, что обе группы документов имеют много общего, они существенно отличаются при определении зависимости времени срабатывания плавкого элемента от протекающего тока.

Для первой группы номинальный ток рассчитывается как ток, при котором предохранитель должен перегореть, в то время как предохранители, выполненные по стандарту IEC60127, должны работать продолжительное время. Именно это несоответствие и не позволяет выпускать предохранители, полностью удовлетворяющие обеим группам стандартов.

Основное применение предохранителей — защита аппаратуры от повышенных токов. Различные устройства по-разному реагируют на превышение тока. Для некоторых из них фатальным может быть воздействие кратковременного импульса тока с большой амплитудой, для других — незначительное превышение номинального тока, но в течение длительного времени. Поэтому выпускаются предохранители с различными временными параметрами: *Fast-acting* и *Time lag*.

Предохранители группы *Fast-acting* используются для защиты устройств

от кратковременных бросков тока в цепях, где в нормальном режиме отсутствуют скачки тока при включении или пульсирующие токи. *Time lag*-предохранители применяются в цепях с емкостной и индуктивной нагрузкой, где присутствуют переходные процессы при включении и выключении, броски и импульсы тока.

С 30-х годов XX века широко применяются *миниатюрные предохранители (miniature fuses)*, представляющие собой стеклянную или керамическую трубку с контактами на торцах, размерами 5x20 и 6,3x32 мм, в которой размещен перегорающий при перегрузке проводник. Удобство в использовании, простота обнаружения неисправного предохранителя (в стеклянном исполнении) и его замены, широкий диапазон токов и напряжений, соответствие различным стандартам сделали предохранители этого типа самым распространенным способом защиты первичных цепей электропитания.

Субминиатюрные предохранители имеют очень малые размеры и наилучшим образом подходят для телекоммуникационного оборудования, устройств обработки данных и модулей, размещенных на небольших печатных платах.

В *SM-предохранителях* используются технологии, основанные на тонких металлических пленках. Они широко применяются в мобильных устройствах. Стандартные размеры и возможность упаковки в ленты позволяют использовать их в паяльных станциях.

Blade-type предохранители применяются в автомобилестроении с начала 70-х годов. Использование для выводов специального медного сплава позволяет добиться самого низкого сопротивления и самой низкой рабочей температуры. Благодаря малой стоимости и удобству в эксплуатации, они получили широкое распространение в низковольтной аппаратуре с рабочими токами от единиц до сотни ампер.

Термопредохранители — компактные и надежные элементы, со-

зданные для защиты от воспламенения бытовой техники и промышленного электрического оборудования. Когда температура увеличивается до недопустимого значения, происходит разрыв электрической цепи. Применяются в источниках питания, зарядных и копировальных устройствах, в стиральных машинах, утюгах, фенах и пр.

Самовосстанавливающиеся предохранители (multifuse) — новые компоненты, предназначенные для защиты электронных устройств от перегрузки по току или от перегрева.

Применение плавких предохранителей требует их замены после срабатывания. Это вынуждает размещать блоки предохранителей в легкодоступных местах для удобства обслуживания оборудования. Использование самовосстанавливающихся предохранителей позволяет снизить время на восстановление и облегчить разработку и обслуживание устройств. В этих предохранителях применяются полимеры с положительным температурным коэффициентом. При возникновении аварийной ситуации полимер, имеющий кристаллическую решетку с токопроводящими цепочками, нагревается, переходит в аморфное состояние и резко увеличивает свое сопротивление (рис.1), препятствуя тем самым прохождению большого тока. Предохранитель остается в таком состоянии до тех пор, пока находится под воздействием факторов, вызвавших

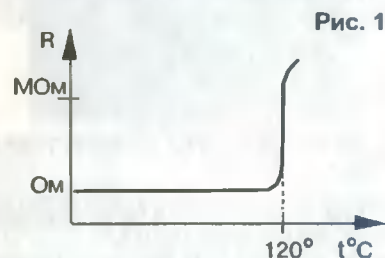


Рис. 1

срабатывание. После остывания полимера он восстанавливает свои свойства и снова готов к работе.

(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: **119454, г. Москва, а/я 37 или 220095, г. Минск-95, а/я 199**, передавать по телефону в Минске (017) 223-01-10 или через E-mail: rm@radio-mir.com WWW: <http://radio-mir.com>



Куплю Р-311, Р-323, Р-326, РПС, Р-310, Р-675, Р-720, Р-319, Р-712, блок стабилизации "КАЛИНЫ", Р-375А, оптическую шкалу к Р-309, KENWOOD TM701, TM721A или TM731E, тех. описания Р-312, Р-376, Р-676, МН61, Р-318, Р-319, Р-712, Р-673, Р-128; радиолампы 6Ф7, 6Б8, 6А10, 6А10С, 5Ц3С, 6Х6С, 6С17К, 12Ж1Л, 12С3С, СГ2С, СГ3С, 6Д6С, 30П1С, 30Ц6С, а также УМ Р-118.

Продам тех. описания и схемы УМ Р-140, Р-010, БП ВУ-50 Р-140, Транспорт-НБ, Р-309, Р-140, Р-407, Р-323, Р-123, Р-313М, Р-105М, Лен-Б; радиолампы 6Р3С, 6П36С, 6П42С, ГУ-43Б, 6П41С, реле РЗВ-15; транзисторы 2П904А (7 шт.); диоды КД203Г (10А, 1000 В); трансивер KENWOOD TS940SAT, рем. сланги к УМ Р-140 и "КАЛИНЫ"; ЭМФ-500-0.6С и ЗН с кварцами.

Тел. 8-48751-55387 (г.Щекино Тульской обл., звонить с 18 до 21 МСК).

Куплю (дорого) первые издания книги Рудольфа Сворена "Электроника шаг за шагом". 659454, Алтайский край, Тогуский р-н, с.Верх-Коптелка, ул.Восточная, 20. А.Бабищ. Тел. 8-961231-1839 (сот.).

Ищу схему приемника "Казахстан" 1974 г. выпуска Тел. 8-017-17-3-09-13. Леонид.

Куплю панельки к лампам ГИ-7БТ, верньер от Р-326М, кварцы на частоты 5084 и 5085 кГц (по 1 шт.) в металлических корпусах. Тел. 8-960-8375550 (г.Тольятти). Александр.

Куплю планки дополнительных диапазонов к Р-250М2, техническое описание "Шторм 3". Тел. 9182182992. Игорь. E-mail: uo5odg@mail.ru

Продам привод вращения антенны. 222310, г.Молодечно-4, а/я 7. Тел. 8-01773-5-37-22, 8-029-500-41-29 (моб.). Степан.

Куплю изготовленный в заводских условиях трансивер конструкции UA1FA. Тел. 8-926-563-65-39. Норик.

Куплю описание и схему (можно ксерокопии) осциллографа С1-73. 672020, г.Чите, а/я 970. Тел. 8-924-372-9628.

Продам или обменяю описания и инструкции по эксплуатации РБМ-1 (1950 г.), ПАКС-0,08,

PCB-1, WIRELLES Set.N MARK II (1942 г. USA), 66РТМ-Ф2-ЧМ, Р-107М, Р-838К, Р-405М (том 111), ЖР-3М, 72РТМ-Ф2-ЧМ, 42РТМ-А2-ЧМ, Лен, Р-326, Р-671, Р-670, Катран, Р-399А, Р-250М, Казахстан, Р-155П и осциллографа С1-70. 182570, Усвятск Псковской обл., ул.Пионерская, 9. Александр Мартынов. Тел. 81150-21685. E-mail: ua1xp@ellink.ru

Куплю кварцы на частоты 285, 715, 7285, 7785 и 8285 кГц, книги: Верзунов М.В. "Однополосная модуляция в радиосвязи"; Анисимов А.Г. "Однополосная радиосвязь"; Розов В.М., Тараненко А.Д. "Измерение и контроль в однополосном радиооборудовании"; Иванов Б.С. "Цветомызыкальные приставки"; "Лучшие конструкции 24-й выставки творчества радиолюбителей", а также "паука" для "Запорожца" (50 л.с.). Тел. 8 960 663-10-54, Андрей. E-mail: m3rfv@rambler.ru

Куплю или обменяю лампы ГУ-70Б, ГУ-73Б, ГУ-74Б, ГУ-78Б, ГУ-84Б, ГМИ-46Б.

Продам или обменяю РЗВ-14, В-1-В, В-2-В; анодный КПЕ для УМ (12 - 370 пФ, зор — 2,5 мм); панельки для ГУ-74Б, ГУ-78Б и ГУ-50; лампы ГУ-43Б и ГС-35Б, стрелочный прибор для УМ (шкала — до 1 А, размеры — 80х80 мм); новую антенну XL-335 (аналог известной антенны С31XR Форс-12), изготовленную в заводских условиях.

Тахир Кутуев, RZ3DR. Тел. 8 (4967) 54-13-07, 8 (903) 539-08-23. E-mail: rz3dr@bk.ru

Куплю или обменяю нефольгированный стеклотекстолит толщиной 1 мм (размер — до 1 м²), справочную литературу, микроскоп МБР-1 (можно без оптики).

Продаю более 35 печатных плат для различных устройств из журналов; светодиодные индикаторы (высота цифр — 45 мм) фирмы KINGBRIGHT; сервисный осциллограф ОСУ-10 (2006 г., документы); журналы "Радиолюбитель" (2000 — 2007), "Радиоконструктор" (1999 — 2007), отдельные номера и годовые комплекты "Радио", "Радиомир", "Схемотехника", "Радиоаматор", "Радиозамор-конструктор", "Электрик", "Ремонт и сервис", "Ремонт электронной техники", "Радиолюбитель", "Компьютер-бид", сканер HP 2400, портативную газовую горелку с двумя баллончиками с газом; корпуса из пластика (110х140х60, 200х150х60 мм); пленочный фоторезист для изготовления печатных плат.

Имеется возможность выполнить токарные работы для радиолюбителей. 654040, Новокузнецк Кемеровской обл., ул.Климасенко, д.34, корпус А, кв.3. И.Шмарин. E-mail: shmarin2006@rambler.ru

Ищу микросхему К224ХА6, которая используется в приемнике "Уфа-201", а также принципиальную схему "видоводойки" Daewoo RVT-2084D. Тюменская обл., Ханты-Мансийский авт. округ, Нижневартовский р-н, с.Варьеган, ул.Айва-седа-Мэру, 6А — 1. Ю.Гаврилюк. Тел. 8 (34668) 9505256497, 8 (34668) 79195309139.

Куплю наложенным платежом фоторезисторы СФ-3 (в неограниченном количестве), микросхемы К157УД2 и К176ЛА7 (по 10 шт.), резисторы от 1 до 10 Ом, прибор ТЛ-4М (3 шт.), индикатор ЗИЛ, журналы "Радио" (по 1988 г. включительно), "Радиолюбитель" (по №7/2001 включительно),

"Радиомир" (№№7-12/2001, №№1-12/2004), 303030, Россия, Орловская обл., г.Мценск, ул.Дзержинского, 4 — 44. В.Алексенский.

Куплю знаки "телевидение", "радио", "телефонная связь". Тел. в г.Липецке 8-905-179-3010. Александр. E-mail: shafal@lipetsk.ru

Продам приемник Р-399А и усилитель мощности на лампе ГУ-34Б. 211573, г.Городок, ул.Пионерская, 26 — 5. Ю.Рубцов. Тел. 8-02139-4-06-50, 8-029-599-06-50 (моб.).

Куплю лампы 13RES164 от приемника 30-х годов XX века. Продам приемник "VOLKS-EMPFINGER VE 301 Wn" (1937 г. выпуска). E-mail: g go@mail.ru

Продам трансивер ICOM-706МК2 с модулем DSP и 2-мя кварцевыми фильтрами — FL-103 и FL-223 (оригинальная упаковка и документация на русском языке прилагаются). Тел.: 8 (02334) 34657 (г.Жлобин), Виктор. E-mail: sd@safat.us

Продаются журналы "Радио", "Радиолюбитель", "Радиомир", "Радиолюбитель", недорого Тел. в г.Могилеве (8-0222) 45-68-83

Уважаемые радиолюбители! Наши ряды редуют? Появилась отличная возможность помочь становлению радиоклуба "Юный радиолюбитель". Радиоклуб примет в дар все, что связано с радиолюбительством — трансиверы, радиостанции, связанные радиоприемники (Р-250, Р-311, "Казахстан", "Ишим" и т.д.), КСВ-метры, согласующие устройства, радиогарнитуры, "наушники" ТДС-3, микрофоны (МД-47, МД-200, МД-201, ДЭМШ-1), измерительные приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры, LC-измерители, частотомеры, осциллографы), радиолампы (ГУ-15, ГУ-17, ГУ-18, ГУ-19, ГУ-46, ГУ-50, ГУ-29, ГУ-32, ГУ-70Б, ГУ-74Б, ГИ-7Б, ГИ-71, ГУ-80, ГУ-81, ГИ-70, 6П20, 6П45С, 2Ж27Л) и панельки к ним, конденсаторы переменной емкости для усилителей мощности, ВЧ разъемы и гнезда (СР-75-167ПВ, СР-50-74ПВ, СР-75-166ФВ, СР-50-73ПВ), фарфоровые галетные переключатели, высоковольтные диоды (Д1004 — Д1009), ферритовые ВЧ кольца, радиотехническую литературу (книги и журналы).

658400, Алтайский край, Локтевский р-н, пос.Ремовский, ул.Советская, 26. Н.В.Бараненко.

Куплю "омский" набор кварцев на 9100 кГц или обменяю на тех. документацию на трансиверы КРС-78, КРС-81, Урал-84М, "Я строю новую КВ радиостанцию" (Я.Лаповка). Тел. 89608375550, Александр.

Продам (недорого) ВЧ генераторы Г4-120, Г4-121, Г4-122, Г4-123 (диапазон — 200 — 450 МГц), генераторы от 0,1 до 108 и от 1,8 до 230 МГц, осциллографы С1-67, С1-127, трубки 6ЛО1И, 8ЛО29М, частотометр Ч1-34 (до 4,5 ГГц). Возможен обмен на радиотовары. Тел. 8-029-111-91-99, 8-029-902-74-44, 8-022-55-91-614. Игорь.

Куплю книгу В.Н.Баранова "Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, про-

граммы", CD, 2-е изд. (или копию).
Тел. +375295517330.

Куплю радиолампы 6Н16Б (4 шт.), панельки для ГУ-50 (2 шт.).
Тел. 8-029-551-73-30.

Продам радиодетали.
Тел. 8-495-4464257, Алексей.

Продам основную плату трансивера с ПЧ 500 кГц, радиостанцию "Карат 2м", УМ 27 МГц (30 Вт), печатные платы синтезатора "Контур 116" заводского изготовления, печатную плату УМ-10 трансивера "Дружба" заводского изготовления, автомобильную радиостанцию на 27 МГц, трансивер "Эфир-М" с УМ на двух КТ958 и цифровой шквалой ЦШ-01 без индикатора.
Тел. +37529596-91-87, Андрей.
E-mail: ksw_meter@rambler.ru

Куплю или обменяю на радиодетали фонограмму (в аналоговом или цифровом виде) выступления группы "Кристи" на Сопотском фестивале в 1970 г. с комментариями дикторов 1-го канала ТВ СССР.
198332, С.-Петербург, Ленинский пр., 96 — 1 — 251. Анатолию Михайловичу Ладыко.

Продам книги (пер. с французского) "Радио? Это очень просто!", "Транзистор? Это очень просто!", "Телевидение? Это очень просто!", "Цветное телевидение? Это почти просто!", "Электроника в вопросах и ответах".
Виктор, EW8VD.
Твл. 8 (02334) 3-46-57 (г.Жлобин).

Ищу схему приемника РПС.
Тел. +79280517543.
E-mail: ua6wbr@yahoo.com

Куплю или обменяю на детали (книги, другие схемы) схему и тех. описание генератора ГЗ-35 (можно выслать по E-mail в формате PDF, DjVu или ксерокопию по почте).

Ищу схему кассетного стереофонического переносного магнитофона "Весна-212-С".
Тел. 8-9161185292. Виктор Яковлевич.
E-mail: bruskin@inbox.ru

Продам журналы "Радио", выпуски "В помощь радиолюбителю" с 1977 по 2007 гг., а также радиодетали (список в письме, приложить конверт с обратным адресом).
413111, Россия, Саратовская обл., г.Энгельс, ул.Одесская, 83 — 238. Виктор Степанов.
E-mail: viktstep@rol.ru или viktstepan@narod.ru

Куплю ZX-Spectrum-совместимый компьютер (ATM, Scorpion, Pentagon, KAY, Profy, Байт или др.).
Тел. +375-29-5021118 (моб.), Сергей.
E-mail: sergby@lut.by

Куплю плату WinRadio PCI и трансивер FT-817.
Тел. +7-906-667-98-56.

Продам (б/у, в рабочем состоянии) автомобильные Си-Би-радиостанции Алан 78плюсR (российская и европейская сети, ЖКИ, режим сканера, 240 каналов, мощность — 4 Вт); Мегаджет, модель 2701 (22 фиксированных канала, светодиодный цифровой индикатор, мощность — 2 Вт), а также комплект портативных радиостанции ВЕДА-ЧМ; 3-канальную радиостанцию для речной связи РСД-70ЧМ-А25

(Болгария), трехступенчатые телескопические дюралевые мачты (вес — 13 кг, высота — 21 м).

Куплю УКВ и КВ радиостанции: Р-143 (или аналогичную), Лен (или аналогичную), а также фирм YAESU, ICOM, Kenwood; старые радиостанции и радиоприемники в хорошем состоянии, выпущенные до 1970 г.
Андрей Кашкаров, RA1AGS.
E-mail: ak35@yandex.ru

Куплю журналы "Радиотехника" (Венгрия) за 1960 — 1985 гг. и "Radiovater" (Югославия) за 1960 — 1985 гг.
627500, Тюменская обл., Сорокинский р-н, д.Б.Сорокино, ул.Ленина, 28 — 1. Е.Садыкову.
Тел. 8-908-867-5955.

Куплю схемы: телевизора "Альфа" 51ТЦ-4301Д, осциллографа Н313, 3-программного приемника "Сириус-ПТ-210-1".
169312, г.Ухта-12, проезд Строителей, 19 — 6. В.Голивец.
Тел. 8-912-1038973 (сот.)

Меняю на ноутбук: 8-миллиметровые кинокамеры "Спорт-2" и "Экран-4", кинопроектор "Луч-2", стереофотоаппарат "Спутник" (для широкой пленки), а также фотоаппараты "Смена-2", "Зоркий-4" и "Зенит-Е"; УКВ блоки УКВ2-01С, УКВ2-2Е и другие, блоки ДЧМ-II-5 и другие, СДА-7 и другие, а также блоки УКВ и ПЧ от приемников "Меридиан-206" и "Меридиан-210"; платы динамического шумоподавителя "Маяк" от магнитофонов "Снежность-204" и "Сатурн-202", а также платы ШПД на микросхеме К174ХП3; кинопроектор "Украина" без блока питания и усилителя; бесколлекторные электродвигатели БДС-02 и БДС-014 (с платами) от магнитофонов "Весна".
666702, Иркутская обл., г.Киренск-2, квартал Совхозный, 37 — 3. В.Соломыков.

Куплю генераторные лампы ГУ-5Б и ГУ-62.
Тел. (495)490-9382, (499)740-8812.
Тел/ф. (495)490-9397.
E-mail: info@laser-reserv.ru

Куплю на запчасти видеоманитфон JVC-HR-D120EG, а также сетевой шнур для радиоприемника "Океан-209".
Игорь.
E-mail: albatross@tin.ru

Куплю книгу "Электроника шаг за шагом" Рудольфа Свореня.
Леонид.
Тел. в Архангельске +7-902-285-6004
E-mail: Leoarh@yandex.ru

Продам прибор линейного радиомеханика "Видеотест 2М" (новый, в упаковке, имеется документация), прибор связи ПЗ21 (с документацией), журналы "Радио" (1980 — 1991), журналы "Радиолюбитель" (90-е годы, отдельные номера), книги "Справочник конструктора радиовещательных приемников", "Справочник по элементам волноводной техники", "Курс радиопередающих устройств" и т.д. (для россиян список — письмом, приложить конверт с обратным адресом, для жителей стран СНГ — по E-mail).
455000, Россия, Челябинская обл., г.Магнитогорск, ОУПС, а/я 247. Евгению.
Тел. 8-912-805-1950 (МТС), 8-903-090-5248 (Билайн).
E-mail: spectr247@mail.ru

Радиомир. Лучшие конструкции. Выпуск 2.



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

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

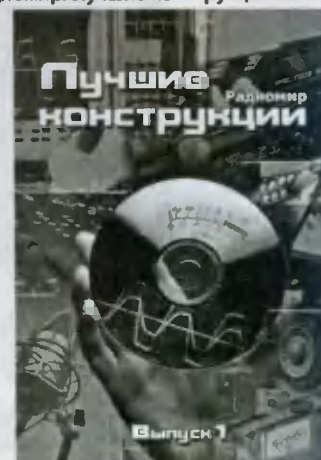
По поводу приобретения книг можно обращаться в редакцию по E-mail: rm@radio-mir.com, а также во все организации, имеющие журнал "Радиомир" в розничной продаже. Информация о них приведена на стр. 56.

При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:

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

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Радиомир. Лучшие конструкции. Выпуск 1.



Книга представляет собой сборник статей, опубликованных в разные годы в журнале "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. 56.

При приобретении книги через редакцию ее стоимость составляет:

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

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Приобретение отдельных номеров журналов

В РОССИИ:

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

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

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

На УКРАИНЕ:

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

В КАЗАХСТАНЕ:

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

В БЕЛАРУСИ:

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

Выберите себе вариант подписки на 2008 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", 25785 — подписка по Объединенному каталогу "Пресса России" с адресной рассылкой (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.

Радиомир. КВ и УКВ

- для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси): 48924 — подписка по каталогу Агентства "Роспечать" (71545 — годовая);

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

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

Внимание! Адресная подписка через редакцию

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

Можно заказать следующие номера журналов				Стоимость одного номера с пересылкой		
Год	Радиомир	Радиомир. Ваш компьютер	Радиомир. КВ и УКВ	в Россию (рос. руб.)	в Беларусь (бел. руб.)	в другие страны СНГ (рос. руб.)
2003	1 — 12	1 — 12	1 — 12	44	2500	80
2004	1 — 10	1 — 10	1 — 3, 5 — 12	46	2900	90
2005	1, 3 — 12	1, 3 — 12	1 — 4, 6 — 12	50	3100	90
2006	1 — 12	—	1, 3 — 12	55	3300	100
2007	1 — 12	—	1 — 12	60	3600	100
2008	1 — 12	—	1 — 12	62	3900	120

Наши платежные реквизиты

для жителей России и стран СНГ (кроме Беларуси)

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

для жителей Беларуси

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

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

Журнал "Радиомир"

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

Учредитель в России ООО "Радиомир Пресс"
 Свидетельство о регистрации ПИ №77-9839 от 17.09.2001 г.

Издатель ООО "НТК Радиомир"

Главный редактор Ольга Стрыжанкова

Адрес редакции:

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

Учредитель в Республике Беларусь: ИЧУП "РЛД"

Контактные телефоны:

в Минске (017) 223-01-10
 в Москве (495) 105-99-89

Адреса для писем:

119454, Р.Ф. г. Москва, а/я 37.
 220095, Р.Б. г. Минск-95, а/я 159.

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 24.01.2008 г. Формат 60 x 84 1/8. Печать офсетная. 7 печ. л. Цена свободная.

Заказ № 150 Тираж 4800 экз.

Подписка – 2008!

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 ювчичку ■ Связь вокруг нас
■ Справочный материал ■ Радиолюбительская 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", **25785** — подписка по Объединенному каталогу "Пресса России" с адресной рассылкой (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.

радиомир

КВ, 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);

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



Лучшие конструкции

Радиомир

Выпуск 1:

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



Лучшие конструкции

Радиомир

Выпуск 2:

- УКВ
- Усилители
- Трансиверы
- Антенны

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

Правила приобретения — аналогично адресной подписке на журналы через редакцию.

Внимание! Адресная подписка через редакцию!

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

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

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