

Радио хобби

Журнал для радиолюбителей,
аудиофилов и пользователей ПК

№ 1(19)/ФЕВРАЛЬ 2001

Совместное издание с
Лигой радиолюбителей Украины
Издается с февраля 1998 г.



Главный редактор

Николай Сухов

Редакционная коллегия

Георгий Божко (UT5ULB)

Александр Егоров

Сергей Кубушин

Евгений Лукин

Всеволод Марценюк

Олег Никитенко

Александр Провозин

Александр Торрес

Георгий Члиянц (UY5XE)

Владимир Широков

Адрес редакции

Украина, 03190, Киев-190, а/я 568

Тел./факс: (044) 4437153

E-mail: radiohobby@mail.ru

Fido: 2:463/197.34

<http://www.radiohobby.ldc.net>

<http://radiohobby.go.to>

<http://radiohobby.da.ru>

<http://radiohobby.net>

Распространение

по подписке в любом отделении связи:

Украина - по «Каталогу видань
України» ДП «Преса», **индекс 74221**

**Россия и другие страны СНГ, Литва,
Латвия, Эстония** - по каталогу «Газеты
и журналы» агентства Роспечать,
индекс 45955

Дальнее зарубежье - по каталогу
«Russian Newspapers & Magazines
2001» агентства Роспечать
<http://www.rospr.ru>

Выражаем благодарность всем авторам за их
мысли и идеи и всем подписчикам за доверие и
материальную поддержку журнала

Редакция может не разделять мнение авторов и не
несет ответственности за содержание рекламы

© «Радио хобби». Перепечатка материалов без
письменного разрешения редакции запрещена. При
цитировании обязательна полная библиографическая
ссылка с указанием названия и номера журнала

Подписано к печати 27.02.2001 г.
Отпечатано на журнальном комплексе издательства
«Преса України», м.Київ, вул. Героїв космосу, 6
Тираж 10400 экз.

Заказ № 0130115, цена договорная
Учредитель и издатель ООО «Эксперт»
Журнал выходит шесть раз в год
60x84/8 бум. форм., 7,44 усл.печ.л., 12,8 уч.-изд.л.
Зарегистрирован Госкомитетом Российской
Федерации по печати 25.06.97 г., свид. №016258
Зарегистрирован Министерством информации
Украины 11.06.97 г., свид.серия KB №2678

СОДЕРЖАНИЕ

2 **Летопись отеч. радиотехники и радиовещания ...** В.Мельник, Д.Кондаков
Как это было: 1924 - 1974 гг.

5 **Новая техника и технология: ИНТЕРНЕТ-обзор**
WEB-браузеры Netscape 6 и Opera 5.02, сайты Радио России и Госкомитета архивов Украины, киберотшельник 2000 года, снимки земной поверхности от Ikonos, OPT рассылает новости в SMS, Ericsson и Motorola закрывают собственные заводы по производству мобильных телефонов, суперкулеры Orb и IsoSkin, новый Pentium SpeedStep с питанием меньше вольта и потреблением 0,5 Вт, ИМС кодека MPEG-4 с потреблением 80 мВт, Project Mayo против Windows Media 8, MP3Pro от Фраунгофера, объединение Real Audio 8 и ATRAC3, Perfect Clarity Audio - звуковой кодек без потерь от Sonic Foundry, гибкий CD ThinDisk в 5 раз тоньше обычного, PlexWriter со скоростью записи x16, DDCD Sony с удвоенной и ML-CD Calimetrix с утроенной емкостью, 9,4 ГБ DVD-RAM IBM, новая технология записи на магнитную ленту Sony, внешние USB 2.0 винчестеры, внешний накопитель Iomega Peerless с дисками 20 ГБ, MP3-плеер Iomega HipZip, High-End аудиосистема для ПК, Dolby Headphone, 24-разрядный дельта-сигма АЦП Burr-Brown с потреблением 1 мВт, преобразователь частот дискретизации AD1896, микроконтроллер Motorola с встроенными сенсорами тока и напряжения, технология плазменного напыления Genitech снижает толщину пленки до трех диаметров атома, повышение линейности и эффективности передатчиков цифровым сигнальным процессором PALADIN, технология прямого цифрового усиления Arogee, ИМС высококачественного регулятора громкости Wolfson, MathCad 2001, пакет интерактивного моделирования пассивных объемных элементов B4/CB4, OptEM Cable Designer, on-line руководство по разработке печатных плат, новый Electronics Workbench умеет разрабатывать печатные платы, KB трансивер TEN-TEC Jupiter, трехдиапазонная ветроустойчивая антенна Killer Tribander

12 **DX-клуб «Радио хобби»** А.Егоров

13 **Дайджест зарубежной периодики**

Ламповый 100-ваттный УМЗЧ на PL509, ламповый усилитель для головных телефонов с питанием +22 В, телефонный усилитель на полевых транзисторах в режиме класса А, пассивная и активная схемы коррекции локализации звука головных телефонов, высококачественный предусилитель-коммутатор, винил-корректор, УМЗЧ на HEXFET, мощный УМЗЧ на TDA7250, УМЗЧ с активным кроссовером, мощный сабвуфер для автомобиля, фильтр для саб-канала с регулируемой фазовой задержкой, АРУ на NE571, устройство смещения спектра звука, лазерфон из лазерной указки, домофон, акустическое реле, регулятор уровня жидкости, сосулькодетектор, преобразователь 12 В - 220 В 50 Гц, измерение емкости, сопротивления, температуры и освещенности через COM-порт ПК, идеальный выпрямитель, утроитель частоты, приемник сверхдлинных волн, QRP трансивер на 80 м, KB УМ на ГУ50, самодельная станция для монтажа SMD-компонентов, устройство для «тихой» настройки антенны, активная петлевая Mini-Loop и другие наиболее интересные устройства из трех десятков зарубежных журналов

34 **QUA-UARL** Информационный бюллетень ЛРУ

35 **Микропроцессорный контроллер для приемников P399, P160 и др.** Ю.Петров

38 **Усовершенствование управления режимом ГК-71** Я.Лаповок

39 **Коммутаторы режимов «приём» и «передача»** В.Башкатов

39 **Антенна UT5VD на 2-метровый диапазон с круговой диаграммой направленности в двух плоскостях** А.Калашник

40 **Многодиапазонный диполь** В.Башкатов

40 **Реанимация блока индикации ICOM IC-746** Б.Витко

42 **Автомобильный широкополосный антенный усилитель** Д.Ветров

43 **Блоки регулировки тембра и громкости** В.Чулков

44 **СДУ для High-End УМЗЧ** Ю.Сафонов

47 **Усилитель воспроизведения для автомагнитолы** Г.Шахунов

48 **Автофазировщик стереопрограмм** Ю.Каранда

49 **Конструкция трансформатора с дисковыми обмотками** К.Наседкин

50 **Опечатки**

51 **Секреты ламповой High-End технологии** С.Симулкин

56 **Универсальный частотомер на одной микросхеме** В.Дорогин

57 **Накал кинескопа - постоянным током** А.Пахомов

58 **Радиопейджер-автомат** Н.Мартынюк

58 **Терморегулятор для мини-инкубатора** О.Белоусов

60 **Устройство управления ЛПМ кассетного магнитофона-плеера ..** Ю.Рассадников

61 **Программатор для внутрисхемного программирования AVR** А.Редчук

3 января 1924 г. Начались регулярные передачи по радио материалов из Москвы для местных газет.

28 июля 1924 г. Совет Народных Комиссаров СССР принял постановление «О частных приемных радиостанциях», разрешающее сборку и установку приемников для радиослушания. Постановление закрепило за гражданами страны право владения собственным радиоприемником. И этот день можно по праву считать днем рождения отечественного широковещательного радио. Это постановление положило начало широкой радиофикации страны и массовому радиолобительскому движению.

7 августа 1924 г. Организовано Общество радиолобителей РСФСР.

8 сентября 1924 г. В Большом театре состоялся «Всесоюзный радиопонедельник», организованный Обществом радиолобителей РСФСР совместно с группой «Радиомузыка». Был организован громкоговорящий прием передач станций им. Коминтерна и Сокольнической.

Сентябрь 1924 г. Вышел в свет первый номер журнала «Радиолобитель» (датирован 15 августа).

Сентябрь 1924 г. Выпущен промышленный детекторный радиоприемник для населения «ЛДВ» (любительский детекторный вещательный) производства Треста заводов слабого тока в Москве. В дальнейшем этим же заводом были выпущены модификации этого приемника - «ЛДВ-2», «ЛДВ-3», «ЛДВ-4», «ЛДВ-5», «ЛДВ-7».

4 октября 1924 г. В день похорон М.В.Фрунзе под руководством А.Л.Минца был организован первый радиорепортаж с Красной площади.

12 октября 1924 г. Начались регулярные передачи Сокольнической радиостанции, работавшей на волне 1010 м. Первоначальная мощность станции составляла 640 Вт, затем она была повышена до 1,2 кВт. Станция создавалась под руководством А.Л.Минца. Здесь им проводились первые опыты передачи по радио концертов, трансляции опер и спектаклей из залов театров. Было изобретено устройство для частотной модуляции передатчиков.

23 ноября 1924 г. Начала регулярную вещательную работу радиостанция им. Коминтерна.

2 декабря 1924 г. Общество радиолобителей РСФСР переименовано в Общество друзей радио РСФСР.

22 декабря 1924 г. Начала работу радиотелефонная станция при Нижегородской радиолaborатории им. Ленина.

24 декабря 1924 г. Вступила в строй действующая Ленинградская радиовещательная станция мощностью 2 кВт.

27 декабря 1924 г. Начала работать радиовещательная станция в Нижнем Новгороде. На станции был установлен передатчик мощностью 1,2 кВт, разработанный М.А.Бонч-Бруевичем и С.И.Шапошниковым. Усовершенствованный вариант этого передатчика получил название «Малый Коминтерн» и с 1925 года стал выпускаться серийно как типовый для местного радиовещания.

1924 г. Центральная радиолaborатория Треста заводов слабого тока разработала радиовещательные передатчики мощностью 1,2 и 4 кВт, которые серийно выпускались заводом имени Козицкого.

1924 г. На заводе имени Козицкого в Ленинграде было налажено производство радиоприемников на отечественных радиолампах.

1924 г. В магазинах появились первые широковещательные приемники «Радиолины» производства Ленинградского радиоаппаратного завода имени Козицкого.

1924 г. На базе завода Морского ведомства начался выпуск наземных и самолетных радиостанций и радиопеленгаторов различных типов.

15 января 1925 г. Первый советский коротковолновик Ф.А.Лбов осуществил радиосвязь на расстоянии 3500 км. Передача велась из Нижнего Новгорода.

22 января 1925 г. Нижегородская радиолaborатория установила на волне 23 м связь между Нижним Новгородом и Иркутском.

22 января 1925 г. Начала регулярную работу радиостанция имени МГСПС (помещалась в Доме Союзов).

16 февраля 1925 г. Первая передача оперы по радио. Из студии в Доме Союзов в Москве через Сокольническую радиостанцию передавалась опера «Евгений Онегин».

Февраль 1925 г. С.Я.Турлыгиным описаны опыты с магнитными сердечниками из порошкообразного железа, спрессованного под большим давлением.

Июнь - ноябрь 1925 г. В Политехническом музее проведена первая всесоюзная радиовыставка.

1925 г. И.А.Адамиан разработал систему цветного телевидения с последовательной передачей цветов.

1925 г. Выпущен ламповый усилитель Ленинградским трестом заводов слабого тока.

1 января 1926 г. Вступила в строй Владивостокская

радиовещательная станция.

9 января 1926 г. Сокольническая радиостанция начала регулярную работу на коротких волнах (90 м). Регулярного радиовещания на коротких волнах в это время в Европе еще не было.

19 января 1926 г. Организована Центральная радиолaborатория МГСПС: при ней открылись первые курсы для подготовки руководителей радиокружков.

5 февраля 1926 г. Совнарком СССР принял Постановление «О радиостанциях частного пользования», которым отменялись все ограничения на установку радиоприемников, разрешалось не только организациям, но и отдельным радиолобителям иметь собственные приемно-передающие радиостанции.

20 февраля 1926 г. Начались регулярные передачи по радио боя часов на Спасской башне Кремля.

1-6 марта 1926 г. Состоялся всесоюзный съезд Общества друзей радио. На съезде присутствовало 322 делегата, представлявших 200 тыс. членов общества.

Сентябрь 1926 г. Нижегородской радиолaborаторией осуществлены первые коротковолновые магистральные линии радиосвязи Москва - Ташкент и Москва - Владивосток. На коротковолновых радиостанциях этих линий радиосвязи установлены первые коротковолновые направленные антенны разработанные В.В.Татариновым.

25 ноября 1926 г. В Москве вступила в эксплуатацию самая мощная в Европе средневолновая радиовещательная станция имени А.С.Попова (мощность 20 кВт).

Март 1927 г. Создана секция коротких волн при Центральном совете ОДР.

18 марта 1927 г. Торжественное открытие самой мощной в Европе 40-киловаттной радиовещательной станции им. Коминтерна.

1927 г. Создано бюро мощного радиостроения при Электротехническом тресте заводов слабого тока Наркомтяжпрома, возглавлявшееся А.Л.Минцем.

16 января 1928 г. Нижегородская радиолaborатория вторично награждена орденом Трудового Красного Знамени и ей присвоено наименование «Радиолaborатория имени Ленина».

Март 1928 г. Проведен двухнедельник коротких волн для пропаганды и развития коротковолнового радиолубительства. Во время двухнедельника в Кунцево (под Москвой) был дан старт аэростату. В аэростате кроме пилота находился коротковолновик с любительской радиостанцией. Аэростат продержался в воздухе 40 час. 32 мин. Во время полета велась непрерывная двухсторонняя радиосвязь на коротких волнах с коротковолновиками СССР и других стран. Сообщения о приеме радиogramм аэростата прибыли из Киева, Томска, Баку, Владивостока и других городов.

3 июня 1928 г. Юный коротковолновик Шмидт в селе Вохме (Северный край) принял сигнал бедствия экспедиции Нобиле, потерпевшей аварию в Арктике при перелете на дирижабле «Италия».

25-28 декабря 1928 г. Проведена Всесоюзная конференция коротковолновиков.

1928 г. Б.А.Введенским были установлены законы распространения ультракоротких волн и обобщены в формуле, которую теперь называют «квадратичной» формулой Б.А.Введенского.

1928 г. В Москве в старом здании телеграфа были организованы радиомастерские. Работало в них всего 42 человека, которые полукустарным способом изготавливали приемно-передающую аппаратуру. Уже спустя год мастерские стали называться заводом №3 треста «Промсвязь», а в 1932 году на их базе был создан Александровский радиозавод.

1928 г. В стране действовало 65 радиовещательных станций общей мощностью 192,64 кВт, 177 трансляционных узлов проводного вещания, примерно 21 тысяча трансляционных радиоточек и 70 тысяч радиоприемников.

1928 г. Первый советский электровакуумный завод Треста слаботочной промышленности объединился с электроламповым заводом «Светлана», ставшим научно-техническим центром советской электровакуумной промышленности. В первый же год на «Светлане» было выпущено более полумиллиона приемно-усилительных радиоламп, свыше 11 тысяч мощных, средних и малых генераторных ламп.

1928 г. Большой творческий вклад в дело развития отечественной электровакуумной промышленности внес коллектив рабочих и ИТР Московского электролампового завода («Электрозавод», в дальнейшем МЭЛЗ).

27 апреля 1929 г. В Свердловске (ныне г. Екатеринбург) вступила в строй новая 25-киловаттная радиостанция.

21 мая 1929 г. Начались опытные передачи 100-киловаттной радиовещательной станции имени ВЦСПС, в то время самой мощной в Европе. По техническим решениям, качеству передачи она намного

превосходила зарубежные радиовещательные станции. Руководил проектированием и строительством станции А.Л.Минц.

28 ноября 1929 г. Вступила в эксплуатацию радиостанция ВЦСПС - в то время самая мощная в мире.

В конце 20-х годов заводом имени Козицкого выпускались радиоприемники «БЧК» на четырех лампах «Микро», с питанием от батарей, встретить которые можно было в любом уголке страны.

12 января 1930 г. Радист Э.Т.Кренкель, работая на Земле Франца-Иосифа, установил связь с экспедицией вблизи Южного полюса. Перекрыто расстояние в 20000 км.

Март 1930 г. Инженер Л.А.Кубецкий изобрел и запатентовал электронный прибор, в котором явление вторичной электронной эмиссии используется многократно.

1930 г. Завод имени Козицкого приступил к серийному выпуску приемников «ЭКЛ-4», «ЭКЛ-5», «РКЭ» и других, а также впервые в СССР освоил производство телевизионных приемников «Б-2» с диском Нипкова, а позже - телевизоров «ТК-1», «Т-1», «Т-2» с кинескопами.

20 января 1931 г. Введена в эксплуатацию 100-киловаттная радиовещательная станция под Ленинградом.

13 мая 1931 г. В СССР началось регулярное вещание на ультракоротких волнах. Передачи велись через радиостанцию РВ-61, построенную под руководством Б.А.Введенского и разработанную А.В.Астафьевым и В.Черенковым. РВ-61 была зарегистрирована как первая в мире вещательная станция на метровых волнах. Передача велась на волне 5,8 м.

24 сентября 1931 г. С.И.Катаев получил авторское свидетельство за №29865 на передающую телевизионную трубку, названную впоследствии иконоскопом.

1 октября 1931 г. Началось регулярное телевизионное вещание на 30 строк (1200 элементов) при 12,5 кадрах в секунду через радиостанцию МОСПО на волне 379 м и через опытный передатчик на волне 720 м.

Конец ноября 1931 г. Завершилось строительство 100-киловаттной радиовещательной станции в г.Новосибирске.

1931 г. А.Л.Минц впервые предложил и затем осуществил в строительстве радиостанции имени Коминтерна блоковую систему. При строительстве мощной радиостанции в Цинцинати США (1934г.) советская система блоков была заимствована американцами.

1931 г. С.И.Катаев получает авторское свидетельство за №94946 на устройство для передачи движущихся изображений.

1931-32 гг. На заводе «Мосэлектрик» (позднее - Московский радиозавод) начато массовое производство радиовещательного приемника типа ЭЧС (экранированный четырехламповый сетевой), собранного по схеме 1-V-2 и работавшего в диапазоне длинных и средних волн. Это был первый образец сетевого радиоприемника, в котором были применены экранированные подогревные лампы.

1932 г. Профессором А.Н.Щукиным предложен метод расчета напряженности поля на коротких волнах.

1932 г. Под руководством М.А.Бонч-Бруевича проводятся первые ионосферные измерения методом радиоэхо.

1932 г. В Ленинграде начались экспериментальные телевизионные передачи.

2 сентября 1932 г. Московский завод # 3 переведен в Александров. Эта дата и явилась днем рождения Александровского радиозавода. Основной «специальностью» завода стали радиостанции, нашедшие широкое применение в торговом и рыболовном флоте. Передатчики «Казахстан», КВК-3 и КЭН-0,05 быстро получили признание у моряков. Здесь была создана аппаратура для многократного использования передатчика, что явилось первой попыткой частотного уплотнения радиоканалов. Эта аппаратура позволяла с помощью одного передатчика вести передачу одновременно по трем телефонным или шести телеграфным каналам.

20 марта 1933 г. года начались испытания в то время самой мощной в мире 500-киловаттной радиостанции имени Коминтерна. Автором проекта и руководителем строительства был А.Л.Минц, который впервые в практике радиопередающей техники применил блочную систему построения мощных каскадов передатчика.

1 мая 1933 г. Вступила в эксплуатацию крупнейшая в мире радиовещательная станция им. Коминтерна.

30 сентября 1933 г. Установлен мировой рекорд полета в стратосферу. Стратостат «СССР», оборудованный самолетной радиостанцией, с высоты 19 000 м держал бесперебойную связь с землей.

1933 г. Экспериментальные передачи телевидения при четкости 1200 строк ведутся в Новосибирске и Томске.

1933 г. Под руководством Б.А.Введенского на Черном море исследовалось распространение волн дли-

ной 60 см. Достигнута дальность в 100 км. Работа производилась с помощью оригинальных советских разрезных магнетронов, разработанных А.А.Слущиным, М.А.Слюзберг и др.

1933 г. Л.А.Кубецкий предложил проект супериконоскопа - комбинацию иконоскопа с вторичноэлектронным усилителем, дающим усиление в миллионы раз.

1933 г. П.В.Тимофеевым и П.В.Шмаковым получено авторское свидетельство на электронно-лучевую трубку с переносом изображения.

Февраль-апрель 1934 г. В течение двух месяцев на материке принимались сигналы радиостанции лагеря челюскинцев. Связь с челюскинцами была бесперебойной.

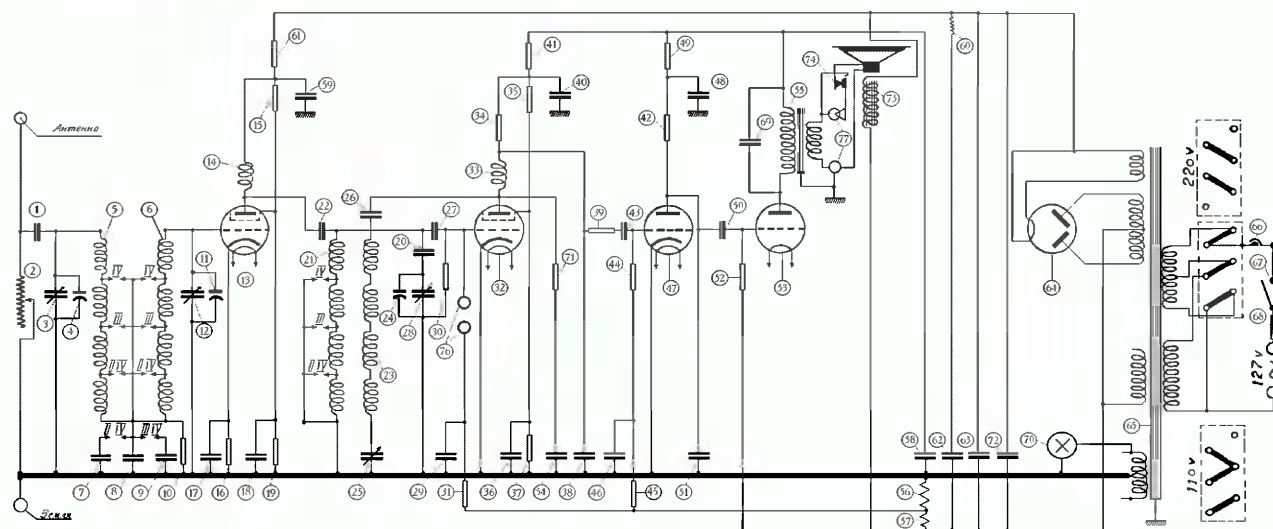
1934 г. Группой советских специалистов во главе с А.Л.Минцем и Н.И.Огановым разработана оригинальная конструкция разборной лампы, значительно превосходящая по своим параметрам имеющиеся в то время иностранные аналоги.

1934 г. Александровским радиозаводом начат серийный выпуск новых радиовещательных приемников ЭЧС-3 и ЭЧС-4 с питанием от сети и популярный радиоприемник БИ-234 с питанием от батарей. Завершена разработка супергетеродинного радиовещательного приемника ЦРЛ-7 (семилампового), ЦРЛ-9 (пятилампового) и ЦРЛ-10 (четыре-лампового).



Схема и внешний вид ЭКЛ-4

1934 г. Радиотехнический завод имени Козицкого приступил к выпуску приемника прямого усиления ЭКЛ-4. Это был один из первых приемников, в которых было осуществлено объединение приемной части, выпрямителя и громкоговорителя в одном ящике.



1934 г. Во Всесоюзном электротехническом институте И.О.Джигит и Н.Д.Смирнов разработали видеопередатчик прямого видения на 48 строк и проекционный приемник, дававший изображение на экране размером более одного квадратного метра.

1934 г. Серию радиоприемников типа УСЧ (украинский сетевой четырехламповый) выпустил Харьковский радиозавод.

Январь 1935 г. Журнал «Радиофронт» выступает с предложением организовать Всесоюзную заочную радиовыставку в ознаменование сорокалетия со дня изобретения радио А.С.Поповым. Комитет содействия радификации и развитию радиолюбительства при ЦК ВЛКСМ выносит решение о проведении в 1935 г. Всесоюзной заочной радиовыставки.

1935 г. В Воронеже вступил в частичную эксплуатацию новый большой завод радиоприемников «Электросигнал».

1935 г. На Александровском радиозаводе начато производство радиоприемника СИ-235, завоевавшего широкую популярность у населения. Приемник был построен по схеме прямого усиления и предназначался для приема радиовещательных станций, работавших в диапазонах длинных и средних волн.

1935 г. На базе Центральной радиолaborатории в Ленинграде создан Всесоюзный научно-исследовательский институт радиовещательного приема и акустики (ИРПА).

1935 г. Под руководством И.Е.Горона в Октябрьском зале Дома союзов в Москве проведен первый в СССР опыт стереофонической передачи звука.

1936 г. В лаборатории члена-корреспондента Академии наук СССР проф. В.П.Володина начались работы по высокочастотной закалке стальных изделий

Июнь 1936 г. Под Киевом закончилось строительство длинноволновой 100-киловаттной радиовещательной станции.

23 марта 1936 г. Открылся первый советский радиофестиваль.

1936 г. Начала регулярную работу первая советская ионосферная станция при Томском университете.

1936 г. На Воронежском заводе «Электросигнал» впервые освоено конвейерное производство шестилампового супергетеродинного радиоприемника 6Н-1, ставшего наиболее массовым приемником в предвоенные годы.

1936 г. На Александровском заводе начат серийный выпуск всеволнового супергетеродинного приемника СВД-1 - всеволновой супергетеродин первого класса. За ним последовали модернизированная модель СВД-М и, наконец, СВД-9, получивший наиболее широкое распространение. Этот приемник имел по тем временам отличные характеристики: чувствительность на всех диапазонах - не хуже 40 мкВ, избирательность - 20 дБ. СВД-9 отличало от своих собратьев хорошее качество звучания, чему способствовали отработанная схема усилителя НЧ с тонкоррекцией и удачная конструкция громкоговорителя - также детища Александровского радиозавода.

21 мая 1937 г. 16 участников экспедиции на Северный полюс награждены орденами Ленина, среди них радисты-радиолюбители тт. Кренкель, Стромилев, Жуков, Иванов, Ритсланд.

30 июня 1937 г. Ленинградский коротковолновик В.С.Салтыков первым в СССР установил любительскую связь с радиостанцией на Северном полюсе.

6 октября 1937 г. Проведена Всесоюзная коротковолновая эстафета. По цепочке любительских радиостанций из Москвы через все советские республики, Дальний Восток, район Северного полюса, остров Рудольфа и через Ленинград снова в Москву прошла радиодиаграмма, покрывшая за 25 часов 30000 км.

17 ноября 1936 г. В Москве начала работать ультракоротковолновая радиовещательная станция РВ-81 (длина волны 8,219 м).

1936 г. Создан первый отечественный автомобиль с приемником - ЗИС-101.

1937 г. К концу второй пятилетки по абсолютному числу переданных радиодиаграмм СССР вышел

на первое место в мире.

Радиопромышленность освоила производство типовых передатчиков мощностью 2,5, 20 и 150 кВт, предназначенных для организации местного, областного и республиканского вещания.

К концу 1937 года в СССР действовало 80 радиовещательных станций общей мощностью 1997,5 кВт, 3423 тысячи радиотрансляционных точек, 321 тысяча радиоприемников.

Август 1938 г. Вступила в строй коротковолновая 120-киловаттная станция РВ-96. По мощности и другим техническим показателям она заняла первое место в мире среди подобных станций. На станции была применена оригинальная система сложения мощности в эфире, предложенная И.Х.Невяжским, и широкодиапазонные антенны, разработанные А.Л.Минцем. Передачи радиостанции РВ-96 принимались далеко за пределами СССР.

Сентябрь 1938 г. В Ленинграде начал работать первый советский телевизионный передатчик, в котором для передач кинофильмов применялась оригинальная электронная система советского изобретателя Г.В.Брауде.

Октябрь 1938 г. Пущен в опытную эксплуатацию Московский телевизионный центр.

1938 г. На Александровском радиозаводе была создана телевизионная установка - АТП (в единственном экземпляре).

1939 г. На Александровском радиозаводе начат выпуск приемника МС-539 - пятилампового супергетеродина и усовершенствованного радиоприемника СВД (СВД-10), массовому производству последнего помешала война.

28 ноября 1939 г. Открытие всесоюзного слета лучших радиоконструкторов, посвященного 15-летию радиолюбительства в СССР, а также юбилейной радиовыставки лучших радиолюбительских конструкций.

1939 г. Пущен в эксплуатацию первый в мире телевизионный вещательный узел в жилом доме в Москве (Петровский бульвар, 17), где телевизионное изображение, принятое одним (высококачественным) прием-

ником, подавалось по проводам на 30 точек. Телеузел разработан лабораторией телевидения Научно-исследовательского института связи (Р.И.Бударов, В.Н.Горшунов, И.Я.Сытин и др.).

23 марта 1940 г. Отмечено 15-летие массового советского радиовещания.

18 мая 1940 г. Проведен первый всесоюзный конкурс радиолюбителей-радивистов.

27 мая 1940 г. Начала регулярные передачи московская радиовещательная станция РВ-84. С ее пуском стали передаваться три самостоятельные радиовещательные программы.

Декабрь 1940 г. Подведены итоги 5-й Всесоюзной заочной радиовыставки, собравшей 1808 экспонатов. Премиями и грамотами отмечено 768 конструкций. На пяти заочных радиовыставках участвовало 3 716 радиолюбителей и 168 радиокружков, представивших 4 323 экспоната.

1940 г. Начался выпуск на новом радиозаводе в г. Минске супергетеродинных приемников «Пионер», «КИМ» и «Маршал».

1939 г. На базе бывшего завода Морского ведомства разработаны и пущены в производство первые отечественные радиолокационные станции «Ревень» и «Редут».

1941 г. После начала Великой Отечественной войны по указанию ГКО основные мощные радиовещательные ДВ, СВ и КВ станции Москвы были эвакуированы в восточные районы страны. В связи с этим центральное вещание было полностью переведено на короткие волны и осуществлялось через ряд передатчиков мощностью от 3,5 до 10 кВт.

Октябрь 1942 г. Начала работу (не на полную мощность) строящаяся под руководством А.Л.Минца сверхмощная радиовещательная станция (1200 кВт), предназначенная для работы на длинных и коротких волнах.

Январь 1943 г. В исторической операции по окружению и уничтожению немецких армий под Сталинградом было использовано около 9 тыс. различных радиостанций, обеспечивших надежное управление войсками.

Конец 1943 г. Вступила в строй сверхмощная (1200 кВт) радиовещательная станция, предназначенная для работы на длинных и коротких волнах. Общая мощность введенных в строй радиовещательных станций составила 1625 кВт.

Июнь-июль 1944 г. В операции по очищению Белоруссии от немецких захватчиков участвовало одновременно 27174 радиостанции различного типа.

2 мая 1945 г. Подписано постановление Совета Народных Комиссаров СССР об ознаменовании 50-летия со дня изобретения радио А.С.Поповым и об установлении 7 мая ежегодного Дня радио. Учреждена золотая медаль им. А.С.Попова. Учрежден значок «Почетный радист».

7 мая 1945 г. В СССР торжественно отмечено 50-летие со дня изобретения радио великим русским ученым А.С.Поповым.

1941-1945 гг. В годы Великой Отечественной войны был нанесен огромный урон средствам проводного вещания, но с момента освобождения временно оккупированных территорий, радиотрансляционные сети быстро восстанавливались.

В годы Великой Отечественной войны коллектив завода имени Козицкого в тяжелых условиях блокады не прекращал своей работы и бесперебойно снабжал фронт и партизанские отряды необходимой радиоаппаратурой.

Сразу же после войны на Александровском заводе начат выпуск массового радиоприемника «Рекорд», который внес огромный вклад в сплошную радиофикацию страны.

Январь-февраль 1946 г. В СССР был начат серийный выпуск первых послевоенных радиовещательных приемников «Москвич» (7-ламповый супергетеродинный приемник), «Родина» (6-



ВЭФ М-557

ламповый супергетеродинный приемник), «Родина» (6-ламповый супергетеродинный приемник с питанием от батарей), «Рекорд» (5-ламповый супергетеродинный приемник), «ВЭФ М-557» (6-ламповый супергетеродинный приемник), «Рига Т-689» (10-ламповый супергетеродинный приемник).

Март 1946 г. Разрушенный фашистами Минский радиозавод им.Молотова - один из наиболее крупных радиозаводов местной промышленности - восстановлен и начал выпуск продукции.

18 марта 1946 г. Принятым Верховным Советом СССР «Законом о пятилетнем плане восстановления народного хозяйства Советского Союза на 1946-1950 гг.» было предусмотрено строительство но-

РАДИОИСТОРИЯ

вых радиовещательных станций, увеличение радиоприемной сети на 75% по сравнению с довоенной и предполагалось довести производство радиоприемников до 925 000 штук к концу 1950 года.

3-12 мая 1946 г. Проведен первый послевоенный всесоюзный конкурс радистов-операторов. В нем участвовало 2 056 радистов.

Июнь 1946 г. Открылся Центральный радиоклуб Осоавиахима СССР.

Август 1946 г. Завод им. Козицкого приступил к серийному изготовлению новой радиостанции «Урожай», предназначенной для связи на небольшие расстояния (до 30 км) в МТС и совхозах.

1946 г. В Москве была принята в эксплуатацию первая УКВ радиовещательная станция с частотной модуляцией (УКВ ЧМ) с мощностью 1 кВт.

1947 г. Возобновилось производство радиоприемников на Украине на базе небольших ремонтных радиомастерских в Днепрпетровске.

Май 1947 г. В ознаменование Дня радио проведен III Всесоюзный конкурс радистов-операторов. В нем приняло участие 2650 лучших радистов-операторов, сведенных в 540 команд. Конкурсные тексты поступили из 85 городов Советского Союза. Первое место среди участников конкурса занял москвич Ф.И. Ежихин, отлично принявший текст, передававшийся со скоростью 250 знаков в минуту. Ф.И.Ежихину присвоено звание чемпиона 1947 г. по приему и передаче телеграфной азбуки. Среди радиоклубов Осоавиахима на первое место вышел Ленинградский. Командное первенства заняла одна из команд Архангельского радиоклуба.

Май 1947 г. В журнале «Радио» опубликована статья академика А.И.Берга «Зарождение радиолокации», в которой, в частности, отмечено, что А.С.Попов еще в 1897 г. обнаружил отражение электромагнитных волн от кораблей и высказал соображения о применении этого открытия для развития новой области радиотехники, называемой теперь радиолокацией.

Июль 1947 г. Подведены итоги шестой Всесоюзной заочной радио-выставки. Из 400 участников выставки 57 человек получили премии. Поощрительную премию в сумме 1 500 руб. получил учитель физики с.Тетлега Чугуевского района Харьковской области И.В.Колпачников за организацию и хорошую постановку работы сельского школьного радиокружка, члены которого радиофицировали три села 118-ю самодельными детекторными приемниками.

1947 г. В Ленинграде (ныне Санкт-Петербург) начала работу УКВ ЧМ радиовещательная станция мощностью 3,3 кВт.

7 сентября 1947 г. К празднованию 800-летия города Москвы трансляционная сеть столицы вместе с узлами различных ведомств насчитывала свыше миллиона радиоточек.

Сентябрь 1947 г. Начались ежедневные передачи третьей программы Центрального радиовещания на средних и коротких волнах.

Декабрь 1947 г. Опубликованы итоги конкурса на конструкцию детекторного приемника, проведенного Министерством промышленности средств связи. Первая премия в размере 5 000 руб. присуждена М.Р.Капанову (НИИ МПСС) за приемник «Комсомолец». Второй премии в сумме 3 000 руб. удостоен М.И.Облезов (завод МПСС) за приемник «Волна».

1947 г. И.Е.Горон, Тер-Осипянц, В.И.Пархоменко, В.С.Ваймбойм и др. осуществили с помощью аппаратов высококачественной магнитной записи на ферромагнитной пленке трехканальную звукозапись и воспроизведение с сохранением акустической перспективы.

25 января 1948 г. Проведены первые послевоенные радиотелефонные соревнования коротковолновиков. Наибольшее количество двухсторонних связей (102) провел москвич В.В.Белоусов, занявший первое место.

7 мая 1948 г. В газете «Гудок» опубликовано письмо связистов Сталинской (Донецкой) железной дороги, обязавшихся из отходов материалов связи своими силами радиофицировать линейные станции, путевые казармы и будки.

Этот почин нашел горячую поддержку связистов всех железных дорог и вылился в широкое общественное движение за радиофикацию домов железнодорожников и станционных зданий.

16 мая 1948 г. Открылся 4-й Всесоюзный конкурс радистов-операторов, посвященный Дню радио. Одновременно это был первый конкурс, организованный Досармом. Он привлек 12 000 участников из 122 городов страны. Во втором туре конкурса, организованном 14 октября, приняли участие лучшие радисты страны, прибывшие в Москву для соревнования по личному первенству. Звание чемпиона ДОСАРМ 1948 г. по приему и передаче телеграфной азбуки завоевал Ф.В.Росляков (Калининград), принявший текст со скоростью 320 знаков в минуту.

26 мая-2 июня 1948 г. В Доме инженера и техника им. Ф.Э.Дзержинского ДОСАРМом проведена Всесоюзная выставка радиолюбительского творчества. На ней были представлены лучшие конструкции 7-й Всесоюзной заочной радиовыставки.

Одновременно проходила Всесоюзная научно-техническая конференция радиолюбителей-конструкторов.

27 июня 1948 г. Состоялось торжественное открытие музея А.С.Попова в Ленинградском электротехническом институте им В.И.Ульянова (Ленина), в связи с 60-летием со дня основания института, где первым выборным директором был Александр Степанович Попов.

Июнь 1948 г. Подведены итоги 7-й Всесоюзной заочной радиовыставки, собравшей 600 экспонатов. Свыше ста конструкторов награждены призами и поощрительными премиями и дипломами I степени. Из них 28 человек получили призы по разделу творчества юных радиолюбителей, 167 человек награждены дипломами II степени.

18 августа 1948 г. Начал регулярную работу Ленинградский телевизионный центр, оборудованный аппаратурой, изготовленной ленинградскими заводами и научно-исследовательскими институтами.

Август 1948 г. На заводе им. Козицкого выпущен десятипятый экземпляр радиостанции «Урожай».

6 декабря 1948 г. Состоялась первая беседа по радио между Москвой и движущимся поездом на участке Омск - Татарская. Беседа велась между Министром путей сообщения и машинистом паровоза №706-73 Барабашиним во время сетевого селекторного совещания, проводившегося в связи с награждением машинистов железнодорожного транспорта правительственными наградами.

23 февраля 1949 г. В основном завершена радиофикация Полтавского района Омской области, где по инициативе и при активном участии комсомольской организации установлено 4 500 детекторных и 230 ламповых радиоприемников в 52 колхозах. 7 колхозов радиофицировано от радиоузлов.

Май 1949 г. Утверждены итоги 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки, собравшей свыше тысячи экспонатов. 75 конструкторов награждены призами и дипломами I степени, 230 участников выставки награждены дипломами II степени.

7 августа 1949 г. Ко Дню железнодорожника завершена сплошная радиофикация на девяти железнодорожных магистралях СССР.

Октябрь 1949 г. В Сальском районе Ростовской области методом народной стройки завершена сплошная радиофикация.

В 1949 г. промышленность средств связи значительно превзошла довоенный уровень производства валовой продукции и уровень производства, предусмотренный пятилетним планом на 1950 год. Выпуск радиовещательных приемников увеличился по сравнению с 1948 годом на 68 процентов, а по сравнению с 1940 годом вырос более чем в четыре раза. Выдающимся достижением советской радиотехники и радиопромышленности явилось завершение работ по оборудованию Московского телевизионного центра, обеспечивающего передачу высококачественного изображения с самой высокой на то время четкостью.

1948 г. На заводе «Красный Октябрь» налажен выпуск радиоприемника «Комсомолец» - простого детекторного приемника для радиофикации села.

1949 г. На Рижском радиотехническом заводе ВЭФ была выпущена небольшая партия самых респектабельных по тому времени приемников «ВЭФ-люкс», которые автоматически настраивались на частоту, имели ключичное переключение диапазонов, и начато производство массового приемника - «ВЭФ-супер».

23 февраля 1950 г. В день 32-й годовщины Советской Армии принято первое изображение, переданное любительским телевизионным центром, построенным активом телевизионной секции Харьковского радиоклуба Досарма. Этот первый в мире любительский телевизионный центр в конце года был пущен в эксплуатацию.

7 мая 1950 г. К 55-й годовщине со дня изобретения радио силами первичных организаций и радиоклубов Досарма изготовлено и установлено в колхозах более 60000 детекторных и ламповых радиоприемников и 24000 трансляционных радиоточек.

7 мая 1950 г. К этому дню на экраны кинотеатров страны вышел художественный кинофильм «Александр Попов», раскрывающий страницы истории радио, прогрессивную роль русской науки и рассказывающий о передовом ученом-патриоте, гениальном изобретателе радио.

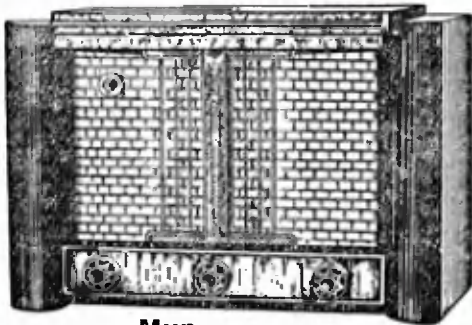
1950 г. Количество радиоприемников у населения составляло 3600 тысяч, трансляционных радиоточек - 9700 тысяч.

1952 г. На рижских заводах начато производство радиоприемника первого класса «Рига-10» и приемника высшего класса «Мир». Стал выпускаться первый радиоприемник на лампах пальчиковой серии (батареинный приемник «Родина-52»).

1952 г. На заводе «Красный Октябрь» налажен выпуск радиоприемника «Москвич-3» - пятилампового супергетеродина 3-го класса.

1955 г. Проведены первые опыты стереофонических передач. Началось внедрение УКВ ЧМ ра-

диовещания, для которого использовались передатчики звукового сопровождения мощностью 3,5 кВт от типовой телевизионной станции.



Мир

1955 г. Массовым радиофицированным автомобилем стала «Победа». Сначала приемники ставили только на часть этих машин, а с 1955 года «аудиосистема» стала их стандартным оборудованием.

1955 г. Начато производство радиолы «Даугава» - образец недорогого аппарата, который выпускался несколькими отечественными радиозаводами.

В середине 50-х годов общее количество выпускаемых электровакуумных приборов составляло более 100 млн. штук в год, а полупроводниковых приборов - более 20 млн. шт., выпускались современные типы магнетронов различных мощностей и диапазонов волн, клистроны, в том числе сверхмощные генераторные, карцинотроны, лампы бегущей волны, фотоэлектронные умножители, электронно-оптические преобразователи, различные типы передающих и приемных телевизионных трубок, мощные генераторные триоды, пентоды, тетроды.

В пятидесятые годы Александровский радиозавод был перепрофилирован под производство массовых телевизоров «Рекорд». В дальнейшем это название стало его заводской маркой.

1956 г. Начато массовое производство малогабаритного приемника на транзисторах «Минск-Т».

1957 г. На Рижском радиозаводе имени А.С. Попова начался выпуск приемника высшего класса «Фестиваль» с дистанционным управлением, в том числе с дистанционной настройкой.

1959 г. Подготовлены первые серийные образцы советской магнитолы.

1960 г. В Москве с марта 1960 года началось опытное стереофоническое вещание на УКВ по методу полярной модуляции, разработанному в ИРПА. В этом же году стереофонические передачи стали вестись в Ленинграде и Киеве.

1961 г. Государственный электротехнический завод ВЭФ им. Ленина начал выпуск первого переносного транзисторного приемника «Спидола», завоевавшего широкую популярность в России и за ее пределами. В дальнейшем на базе этого приемника были созданы более совершенные модели: ВЭФ-12, ВЭФ-210, ВЭФ-202 и ряд других.

1 января 1962 г. Отменена регистрация радиоприемников и телевизоров и взимание за них абонентской платы.

1 августа 1964 г. Стала работать круглосуточная информационно-музыкальная программа «Маяк».

1964 г. Введено в эксплуатацию 13 синхронных сетей вещания в диапазоне длинных и средних волн.

1966 г. Радиовещательные передачи на УКВ велись в 165 крупных городах страны. Для крупных городов разработаны трехпрограммные УКВ ЧМ радиостанции с выходной мощностью по каждой программе 15 кВт.

1967 г. В стране насчитывалось 41,8 млн. радиоприемников и 38,9 млн. радиоточек, ежедневный объем радиовещания по стране составлял 1000 ч.

Июнь 1971 г. Отмечалось 50-летие проводного вещания. Вещание по проводам осуществлялось через 35 тыс. радиоузлов общей мощностью около 50 тыс. кВт.

1972 г. Выпущены первые приемники, в которых использовались интегральные микросхемы: «Украина-201» и «Урал-301».

1973 г. В 18 городах (в т.ч. и г. Киеве) ведутся стереофонические передачи на УКВ.

1974 г. В СССР в диапазонах ДВ, СВ, КВ и УКВ работало свыше 1000 радиовещательных станций различной мощности, у населения насчитывалось 120 млн. трансляционных точек и радиоприемников.

Дальнейшие события связаны с эрой транзисторов и микросхем.

Литература:

1. Справочная книжка радиолюбителя/Под ред. В.И.Шамшура. М.-Л.: «Государственное энергетическое издательство», 1951. - С. 26-38.
2. А. Минц. Советская радиотехника за 35 лет. Радио, 1952. - №11. - С.4-9.
3. Летопись советского радиовещания. - Радио, 1977. - №7. - С.2-5; №8. - С.4-6; №9. - С.6-7,25; №11. - С.16.
4. От радиоприемника А.С. Попова к современной радиоэлектронике. Радиоежегодник-85/Сост. А.В.Гороховский. - М.: «ДОСААФ», 1985. - С.6-22.
5. Радиовещание в годы Великой Отечественной войны. Радиоежегодник-88/Сост. А.В.Гороховский. - М.: «ДОСААФ», 1988. - С.7-15.
6. Пестриков В.М. Продолжатель дела А.С.Попова - друг Г. Маркони // Радиолюбитель, 1999. -№4. - С.2-3.
7. Справочник по отечественной ламповой радиоаппаратуре (2000 г.) - <http://oldradio.al.ru>.

Руководство недавно образовавшейся медиа-империи AOL Time Warner объявило о том, что подразделение Netscape не будет больше заниматься развитием веб-браузера, а все работы в этой области передаются подразделению AOL Technology. Тем не менее новая версия браузера **Netscape 6**, выпущенная в самом конце прошлого года (сегодня на <http://home.netscape.com/browsers/index.html> доступна уже версия 6.01), минувшая версия 5 - перед этим была версия Netscape 4.76, заслуживает внимания.

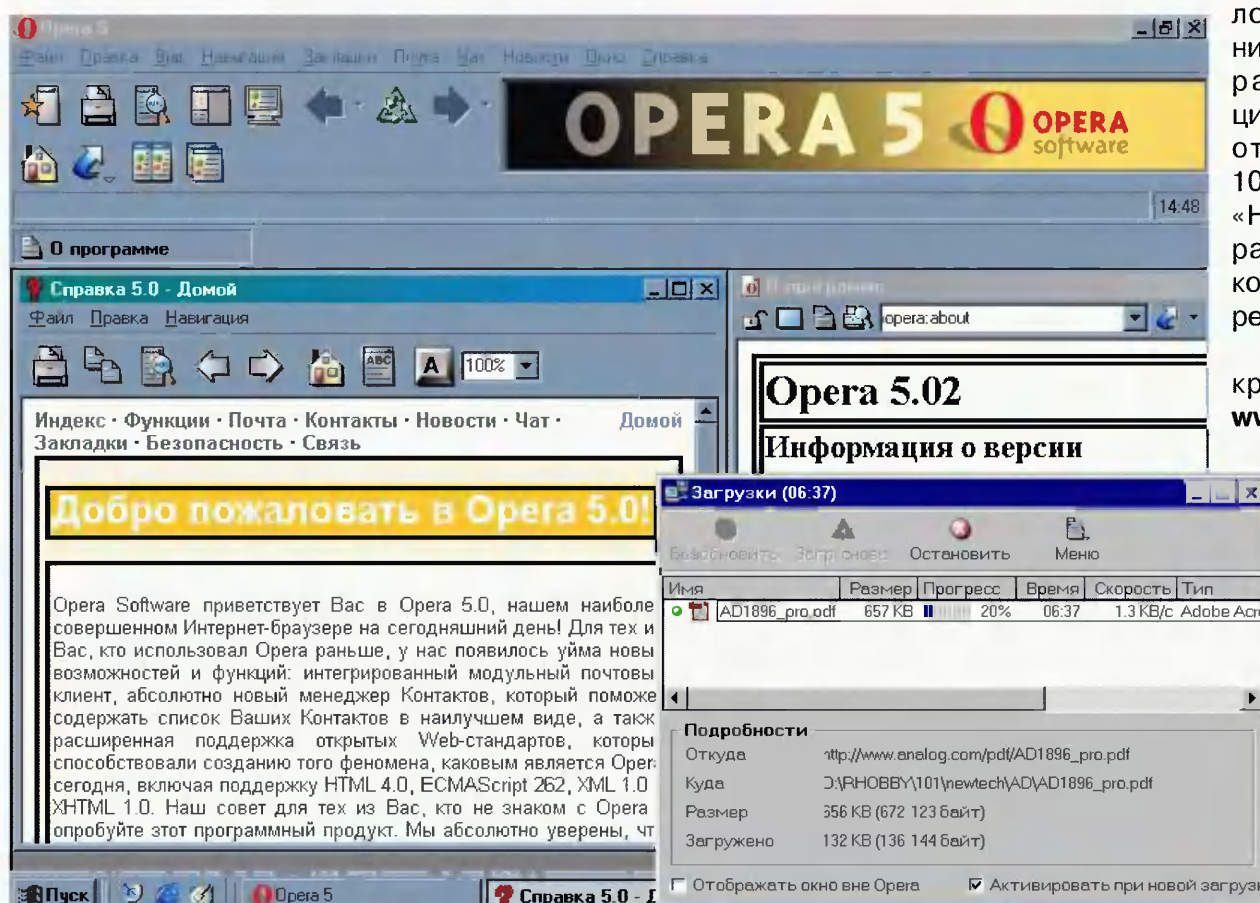
Кроме нового ультрасовременного дизайна (можно также включить привычный старый, а также в будущем «одеть» новые - браузер, как и MP3-плеер WinAmp, поддерживает подключение любых оболочек - skins, которые Netscape называет «Темами» - Themes), радикально обновлено ядро - вместо Mozilla теперь все основные функции выполняет Gecko, и, надо признать, браузеринг от этого стал быстрее. Большим плюсом стала многоплатформенность и многоязычность, причем из полусотни доступных кодировок - 9 кириллических и можно выбрать не только русские WIN1251, KOI8-R, IBM-866, но и украинскую KOI8-Ukr и даже украинскую для ПК Макинтош. Усовершенствован поиск - в окне браузера можно теперь набирать не только URL интересующего сайта, а просто интересующее ключевое слово - служба поиска Netscape Search быстро найдет реальные адреса наиболее подходящих ссылок, причем все их выдаст в новом окне My Sidebar, которое можно сохранить с тем, чтобы посетить ссылки позднее. В меню View появилась возможность перевода «на лету» содержания html-страницы с одного языка на другой - применяются ресурсы службы Gist-In-Time. Удобнее стало работать и с почтой - адресную книгу теперь можно разбивать на отдельные блокноты, например, для бизнеса и для друзей; если у вас несколько e-mail-аккаунтов, то их тоже можно разложить по отдельным «ящичкам». В одном инсталляторе с браузером поставляются мультимедийный плеер **Real Player 8**, а также удобная Интернет-утилита Netscape **Net2phone**, позволяющая в реальном времени общаться голосом (Интернет-телефония) и отправлять факсы на любой телефонный номер по всему миру, причем если с «той» стороны тоже имеется ПК с модемом, саундкартой и установленной Net2phone, то такая процедура выполняется бесплатно.

В конце января норвежская компания **Opera Software** выложила на своем сайте <http://www.opera.com> новую версию браузера **Opera - 5.02**. И тем самым буквально взбудоражила отечественных поклонников: она **стала бесплатной** и, самое главное, **русской**! Для непосвященных напомним, что Opera уже давно пленила многих своей компактностью (инсталлятор чуть больше 2 МБ против 30-50 МБ у конкурентов MS IE и Netscape) и скоростью работы, но вот только досаждала 30-дневная «триальность», после которой надо было либо платить немалые для нас деньги, либо применять иные не вполне корректные методы и неумение читать кириллицу. А тут вдруг такой пода-

рок! Новая Опера не «русифицирована», она *действительно русская* - не только все пункты всех меню, но и подсказки выполнены грамотно и понятно на чистом (а не на «ломаном», как часто можно наблюдать у «русифицированных» программ) русском языке. Добавлены также встроенный почтовый клиент и встроенный клиент быстрого обмена сообщениями Chat, основанный на программе ICQ компании Mirabilis. Поддерживаются все самые последние WEB-стандарты - HTML 4.01, XHTML 1.0, Java 1.2, CSS Level 1 и Level 2 и даже Wireless Application Protocol (WAP - протокол беспроводных систем) и Wireless Markup Language (WML - язык разметки беспроводных систем). Для наблюдения нескольких страниц или сайтов не надо загружать второй браузер, поскольку предусмотрена возможность открывания нескольких WEB-окон одновременно. При загрузке на локальный винчестер не отображаемых непосредственно браузером файлов (например, zip-архивов) открывается окно загрузки, очень напоминающее окно популярной программы GetRight с кнопкой «Возобновить», полезной при обрыве связи в процессе загрузки большого файла.

Новшеств действительно много, и все они действительно очень полезные: например, «горячей» функциональной клавишей F11 можно мгновенно переключаться в полноэкранный режим, когда обозреваемый сайт растягивается на весь экран, а панели собственно браузера исчезают. «Горячая» клавиша G позволяет оперативно переключать режим отображения рисунков (и тем самым резко ускорять, когда надо, WEB-обзор-online) - можно отключить показ рисунков / показывать только уже кэшированные / показывать все рисунки; у браузеров-конкурентов для этого надо рыться в глубинах меню, а тут все предельно просто и моментально. Уже посещенные сайты очень корректно сохраняются в дисковом кэше (размер которого можно настраивать по вашему желанию) для последующего off-line просмотра с удобной навигацией. Наконец, просто удивительной является нетребовательность Оперы к системным ресурсам - разработчики гарантируют ее нормальную работу даже на 386-х ПК с ОЗУ 8 МБ, ну а уж на современных ПК она просто «летает» - загружается за считанные мгновения, скорость on-line браузеринга процентов на 20-40 выше, а off-line просмотра посещенных страниц из кэша с винчестера - раза в 2-3 быстрее, чем посредством MS IE 5.5 и Netscape 6. В общем, Опера 5.02 - действительно приятный подарок скандинавов славянам, имеющих все шансы сильно потеснить Эксплорер и Навигатор.

Государственная радиовещательная компания «Радио России» завершила проект по созданию сайта «Радио России». Открытие сайта совпало с 10-летним юбилеем радиостанции, который отмечается 10 декабря. «Настоящее радио» - таков девиз радиостанции - теперь можно услышать по адресу <http://www.radiorus.ru>. Государственный комитет архивов Украины открыл официальный веб-сайт в интернете - <http://www.scarch.kiev.ua>, сообщает Интерфакс-Украина. На сайте представлены информационные ресурсы государственных архивных учреждений страны, архивных подразделений Национальной Академии наук, отдельных министерств и ведомств. Данные о составе и содержании документов национального архивного фонда, включающего около 200 тыс. архивных фондов (более 55 млн. единиц хранения), представлены в 300 файлах веб-сайта. На главной странице сайта размещена новостная информация о деятельности архивной отрасли. Отдельные разделы рассказывают об истории формирования современной сети архивных учреждений в Украине, деятельности Госкомитета архивов, международных связях украинских архивистов, национальных и отраслевых



НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

программах и проектах. Представлены сведения о доступе к документам, научно-справочному архиву в Украине, информация о выполнении социально-правовых запросов граждан, документальных, информационных и других изданиях архивных учреждений. Имеются ссылки на международные архивные организации, архивные службы и архивы зарубежных стран.

Как сообщила BBS, человек, который провел последний год взаперти в собственном доме, располагая только доступом в сеть Интернет, вышел наконец из добровольного заключения, которое началось 1 января 2000 года. Кибер-отшельник, бывший когда-то Митчем Мэддоксом и работавший системным программистом, а затем сменивший даже свое имя на **DotComGuy**, вышел из своего дома в Далласе в 00 часов 01 минуту в ночь с 31 декабря 2000 года на 1 января 2001 года. По словам самого DotComGuy, он пошел в Интернет в состоянии обеспокоенности с целью доказать всем необходимым. Так, программист-отшельник начал свой эксперимент в доме. За прошедший год он обставил жилище новой мебелью, причем, естественно, только с помощью Всемирной Паутины. DotComGuy говорит, что временами он скучал, но в целом год прошел достаточно быстро, поскольку он регулярно общался с миром посредством электронной почты, отвечая в основном на вопросы журналистов и обычных людей, которые за него болели. После того, как в течение 365 дней за DotComGuy каждую секунду наблюдали 20 видеокamer, передававших все, что он делает, непосредственно в Интернет, он выразил пожелание на некоторое время изолировать себя от проводов, мониторов, клавиатур, объективов и всего такого прочего. В ближайших планах DotComGuy несколько дней побыть наедине с собой, перемена имени обратно в Митча Мэддокса, а также женитьба на Кристалине Анне Холубек, с которой он встретился в чате на своей Web-странице. Сейчас сайт <http://www.dotcomguy.com> содержит ссылку на новый сайт <http://theDCG.com>, на котором есть чат, форум, а также веб-камера, которая обновляется каждые 15 секунд, но только тогда, когда бывший кибер-отшельник дома ☺.

В архиве компании Space Imaging хранятся около **200 тыс. снимков земной поверхности** общей площадью 24 млн кв. км, которые выполнил запущенный в сентябре 1999 года спутник **Ikonos**. Оборудование спутника позволяет вести съемку с разрешением до 1 м, а полученные фотографии продаются всем желающим. В ознаменование годовщины работы на орбите на Web-сайте компании по адресу <http://www.spaceimaging.com/ikonos/anniversary/media.htm> опубликована подборка из десяти на ее взгляд самых лучших фотографий, сделанных за год камерами спутника: египетские пирамиды, Голливуд, Олим-



пийский парк Сиднея, плотина Гувера, лондонское колесо обозрения (построенное к встрече 2000 года), гавани Сан-Франциско и Гонконга, Мекка, Грозный до и после бомбежек ...

На сайте <http://www.ortv.ru> можно не только ознакомиться с новостями от **Общественного Российского телевидения** (представлена оперативная информация), но и подписаться для передачи заголовков **новостей в виде SMS** (коротких сообщений) на мобильные телефоны или пейджеры.

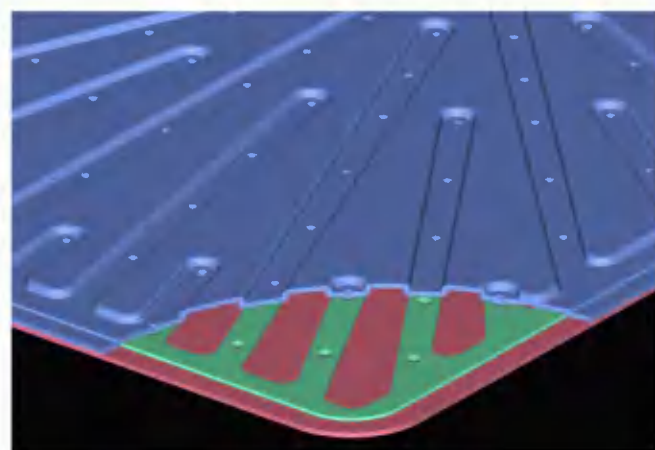
Первый год тысячелетия может стать для мобильных сотовых телефонов столь же кризисным, как прошлый стал для системы мобильной спутниковой связи Iridium. Все больше пользователей новых «мобильников» с функцией WAP (Wireless Application Protocol) остаются крайне недовольными низким качеством картинки и черепашной скоростью WWW-серфинга. Ведь скорость передачи до примитивизма упрощенной WWW-странички не превышает 9600 бит/с, а это в 5 раз ниже того, что позволяют обычные сегодня телефонные модемы с протоколом V.90. Вот и называют в шутку **WAP - Wait And Pay** (Жди И Плати). Шведская компания **Ericsson** (<http://www.ericsson.com>) из-за резкого снижения спроса на мобильные телефоны, которое сейчас наблюдается во всем мире, а особенно в Европе, **решила свернуть их собственное производство** и полностью сконцентрироваться на своем основном бизнесе - мощном телекоммуникационном оборудовании.

Закономерное решение с финансовой точки зрения - еще с середины 99-го года компания терпела большие убытки в секторе мобильных телефонов. Однако Ericsson с рынка не пропадет, телефоны под этой раскрученной торговой маркой будут, очевидно, выпускать другие компании (скорее всего, сингапурская Flextronics). После одного из худших кварталов за всю историю своей компании, руководство **Motorola** (<http://www.motorola.com>) также объявило о своих намерениях **закрыть единственный завод по производству мобильных телефонов** в США, который находится в Гарварде, Иллинойс. Завод планируют закрыть до 30 июня этого года. Аналитики полагают, что следующей компанией, отказавшейся вслед за Ericsson, Qualcomm и Motorola от собственного производства мобильных телефонов, будет Nokia.

Intel (<http://www.intel.com>) из-за «слабых инженерных наработок, плохого финансирования и управления производством» материнских плат ПК объявила о своих планах по закрытию соответствующего завода в Пуэрто-Рико. Поздравим же тайваньцев, которые сумели в жесткой конкурентной борьбе победить на рынке «материнок» одну из акул американской экономики. Теперь не только мы, но и американцы будут собирать ПК на основе плат «желтой сборки» от ASUSTeK, Chaintech, Gigabyte, MicroStar...

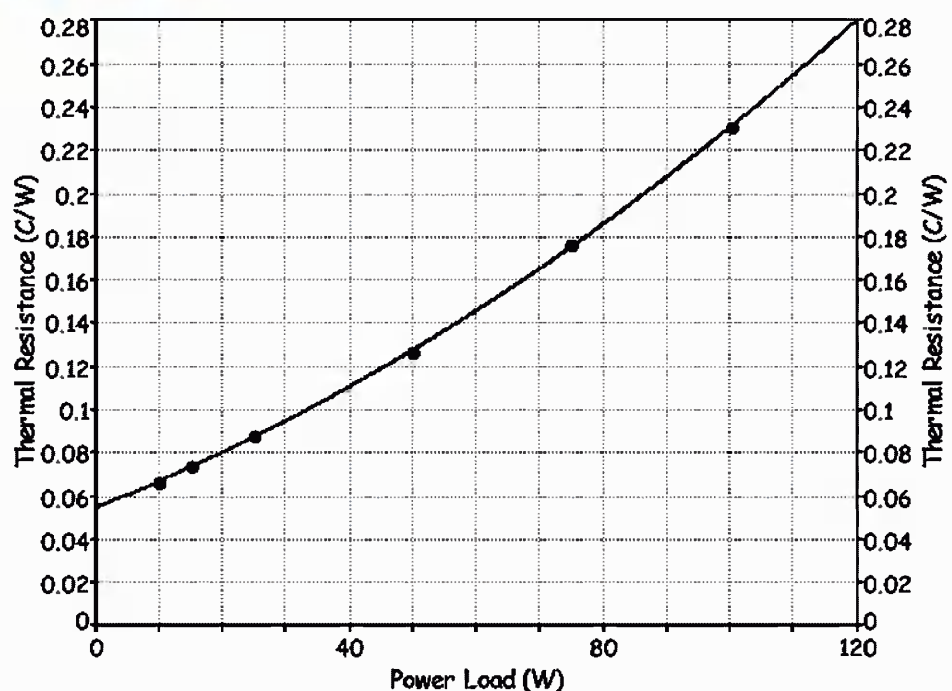
Любителям «разгона» процессоров понравятся новые высокоэффективные «кулеры» **Super Orb** от компании ThermalTake (<http://www.thermaltake.com/superorb.htm>). Обладая сверхнизким тепловым сопротивлением 0,66 °C/Вт, они обеспечивают даже для 60-ваттного процессора всего 36-градусное превышение температуры кристалла по отношению к окружающей среде. Это обеспечивает нормальный тепловой режим для 1,2 ГГц Athlon, разогнанного до 1,5 ГГц. Аналогичный кулер Indigo Orb (<http://www.thermaltake.com/twaf02.htm>) предназначен для Pentium 4 (до 2 ГГц) и имеет еще большую эффективность - его тепловое сопротивление равно 0,42 °C/Вт и превышение температуры 25 °C.

Novel Concepts, Inc. (<http://www.novelconceptsinc.com>) получила два первых патента US 6.158.502, US 6.167.948 на новый метод охлаждения чипов - **теплорассеиватель IsoSkin™** (Isothermal Skin - изотермическая оболочка). Тонкая (0,5 мм) многослойная пластинка IsoSkin внутри состоит из множества капилляров с циркулирующей теплопроводящей жидкостью (дистиллированной водой), обеспечивая общую теплопроводность материала в пять раз лучше, чем у меди. Благодаря столь высокой теплопроводности, поверхность IsoSkin способна отводить примерно 20 Вт с каждого квадратного сантиметра площади. Прототип



IsoSkin Thermal Resistance vs. Power Load

$$\text{Resistance} = (0.23360415 + 0.0024620384 \text{ Load})^2$$



IsoSkin™ для процессоров ПК выполнен из молибдена, имеет размеры 71x71x1 мм, массу 36 грамм, и «заряжен» 0,32 миллилитрами воды. Он отводит 75 Вт при разности температур нагреваемой и охлаждающей сторон всего 15 °C, что соответствует тепловому сопротивлению всего 0,2 °C/Вт. Novel Concepts утверждает, что при массовом производстве цена IsoSkin™ составит всего несколько центов за квадратный сантиметр (остальное, наверняка, будут составлять лицензионные отчисления ☺).

30 января Intel представила (<http://www.intel.com/pressroom/archive/releases/20010130comp.htm>) новые **сверхнизковольтные и ультраэкономичные процессоры** для носимых ПК категории sub-notebook. При напряжении менее 1 вольта Pentium® III Intel®



SpeedStep™ процессор умеет определять, когда ПК «саб-ноутбук» подключен к сети, а когда питается от аккумуляторов, и в первом случае выдает максимальную производительность (тактовая частота 500 МГц, системная шина 100 МГц), а во втором - переходит на экономичный режим (300 МГц) с потреблением всего 0,5 Вт. Система QuickStart уменьшает потребление еще ниже, затормаживая процессор на время даже коротких пауз, например, между нажатием клавиш при наборе текста (это только ка-

жется, что квалифицированные машинистки «лупят» по клавиатуре непрерывно: 300 миллисекунд до набора следующей буквы - это целый год для 500-мегагерцового процессора).

Toshiba анонсировала свой новый чип - TC35273XB, содержащий 12 Мбит памяти и **MPEG-4 кодек** на базе 70 МГц RISC ядра. Он справляется с видеопотоком QCIF (176x144, 15 кадров в секунду) и звуковыми данными, **потребляя всего 80 мВт** (<http://www.toshiba.com/taec/press/to-124.shtml>).

Компании **Snell & Wilcox** (<http://www.snellwilcox.com>) и **Equator Technologies** (<http://www.equator.com>) создали первый цифровой сигнальный процессор - **аппаратный видеокодек MAP-CA** (Media Accelerated Processor) по технологии **VHS-plus/Megabit-minus™**, который позволяет передавать по цифровым каналам видео с качеством выше VHS при **потоке всего 800 Кбит/с**.



Компания **Project Mayo**, основанная разработчиками «подпольного» кодека для создания и проигрывания видеофайлов DivX (см. «РХ» №5/2000, с.8, 9), выложила исходные коды новой версии DivX в Интернет (<http://www.projectmayo.com/opencvdivx>). По мнению представителей компании, это поможет развитию (уже готов усовершенствованный вариант DivX Deux) и распространению DivX, созданию мультиплатформенных версий.

Вышла новая версия программы **Global DivX Player - 1.8.0**. Она предназначена для просмотра видео и **использует меньше системных ресурсов**, чем Windows Media Player. Изначально разрабатывалась для просмотра DivX файлов, но сейчас уже поддерживает VCD, MPEG, AVI и ASF видеоформаты. Бесплатно скачать ее можно с <http://www.gdivx.com/player.php>.

A **Microsoft** в ответ на взрыв популярности видеокодека DivX, который по сути является «взломанным» вариантом кодека Microsoft MPEG-4 (v.2 и v.3), представила свои новые мультимедиа-технологии - бета-версии **Windows Media Video 8** и **Windows Media Audio 8**. На «живых» примерах (<http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/en/compare/quality.asp>) довольно убедительно доказывается, что новые



кодеки Microsoft позволяют добиться близкого к **DVD видеокачеству** (640x480, 25 кадров в секунду) при потоке **500 Кбит/с**, а близкого к **VHS** (320x240, 25 кадров в секунду) видеокачеству - при потоке всего **250 Кбит/с**. Это примерно на 30% экономнее, чем у совсем недавно разра-

ботанных кодеков Windows Media 7 (700 и 300 Кбит/с соответственно для DVD и VHS), которые применены в набирающем популярность проигрывателе Windows Media Player 7 (<http://www.microsoft.com/windows/mediaplayer/download>, он же имеется в стандартной поставке Windows ME), и вдвое экономнее еще одного конкурента - RealVideo 8 (RealNetworks, <http://www.realaudio.com>). Повышение качества сжатия достигнуто применением известной из MP3 технологии сжатия с переменным потоком (Variable Bit Rate) и двухпроходного (Two-Pass

Encoding) кодирования. Звуковой кодек **Windows Media Audio 8** тоже впечатляет - ему для достижения **качества, близкого к CD**, достаточно всего **48 Кбит/с**, а при 64 Кбит/с он обеспечивает лучшее качество, чем стандартный MP3-кодек 128 Кбит/с. Аппаратные требования для нормальной работы Windows Media Player по нынешним меркам довольно скромные - Pentium 120, ОЗУ 32 МБ, видеоадаптер с поддержкой 256 цветов. Специальных новых «плееров» под Windows Media 8 не требуется (это довольно необычно для Microsoft) - новые кодеки уживаются с Windows Media Player 7 и Windows Media Player 6.4, причем запрос обновления кодеков формируется автоматически при первой попытке загрузки файлов Media 8; если вы в этот момент подключены к Интернету, то загрузка и установка новых кодеков (около 700 килобайт) может быть выполнена автоматически.

Популярный MP3-плеер **WinAmp** (<http://www.winamp.com>), начиная с версии 2.64, способен транскодировать любые понятные ему входные форматы (WAV/MP3/MOD и др.) в Windows Media Audio - файлы с расширением wma и битрейтом от 5 до 160 Кбит/с. Для этого в меню Options - Preferences - Output предусмотрена возможность направить выход в файл посредством плагина NullSoft WMA Output plugin v.090 [OUT_WM.DLL]. Разумеется, воспроизводить wma-файлы он тоже умеет.

И прародители MP3 не стоят на месте - подразделение **Coding Technologies** известного **Fraunhofer Institute** (<http://www.iis.fhg.de>), в кооперации с **Thomson Multimedia** (<http://www.thomson-multimedia.com>), владеющие патентами на алгоритмы MP3, с небольшим запозданием, но-таки завершают разработку нового формата аудиосжатия - **MP3Pro**, ужимающего аудиопоток вдвое тщательнее, чем привычный MP3: для «**близкого к CD**» качеству теперь будет достаточно **64 Кбит/с**. В отличие от Microsoftовских кодеков, MP3Pro не будет содержать встроенных систем защиты от несанкционированного копирования, что, несомненно, радует меломанов и расстраивает акул-гигантов звукозаписи.

Впрочем, самым «открытым» из MP3-подобных кодеков является появившийся недавно **OggVorbis** от **Xiphophorus** (<http://www.vorbis.com>). Его разработчики как кодер, так и декодер (существуют плагины для WinAmp, Sonique и других MP3-плееров) сделали не только бесплатными, но и открыли их исходные коды для любого заинтересованного лица. Нельзя сказать, что по качеству и степени сжатия Ogg имеет преимущества по отношению к конкурентам, а вот универсальности ему действительно не занимать - в нем штатно заложены битрейты от 8 до 512 Кбит/с и возможность работы не только с двумя стереоканалами, и даже не с 5+1, как в Dolby Digital, а с 255 звуковыми каналами!

RealNetworks (<http://www.realaudio.com>) в новой версии аудиокодека **RealAudio 8** скооперировалась с **Sony** и использовала ее алгоритм сжатия **ATRAC3** с технологией защиты от несанкционированного копирования Sony OpenMG. Поддерживаются битрейты от 16 до 352 Кбит/с, а для «близкого к CD» качеству, как утверждает, достаточно 64 Кбит/с. Обе компании надеются, что от интеграции миллионов интернет-пользователей RealAudio и владельцев цифровых портативных аудиоплееров Sony в выигрыше останутся все. Однако, сравнение нового RealAudio (читайте - старого ATRAC) с MP3 и WMA, проведенное независимым экспертом Брайаном Дайпертом (<http://www.commvergemag.com/commverge/issues/2000/200012/12dd7.asp>), говорит явно не в пользу RealAudio, который существенно уступает как по качеству звука, так и по скорости работы.

Все современные MPEG-аудио кодеки (MP3, WMA, AAC, LQF, ATRAC и др.) обеспечивают высокую степень сжатия аудиоданных - от 10 до 30, но относятся к группе «с потерями» (loss) - декодированный сигнал, строго говоря, не совпадает с кодируемым. Правда, среднему, а при высоких битрейтах даже тренированному слуху почти невозможно уловить это несовпадение, но тем не менее среди High-End аудиофилов и меломанов отношение к MP3 довольно пренебрежительное. Пионер ПО для звукового применения - фирма Sonic Foundry,



обратив внимание на то, что сегодня объем «винчестеров» для ПК на порядок, а то и два больше, чем на заре MP3, пришла к выводу,

что ныне размер файлов уже не является «узким местом» компьютерного звука. Разработанный **Sonic Foundry** для профессионального применения **кодек Perfect Clarity Audio** обеспечивает меньший коэффициент сжатия - до 5, но работает как с 16, так и с 24-разрядными аудиоданными, и, самое главное, не подрезает даже неслышимые составляющие аудиосигнала - он **относится к группе «lossless» (без потерь, т.е. декодированный сигнал идентичен оригиналу)**. Бесплатно загрузить **SIREN™ XPress 2.0** (для Windows 98, ME, 2000) с кодом Perfect Clarity Audio можно с сайта <http://www.sonicfoundry.com/download>. Кстати, SIREN™ поддерживает и MP3, WAV, WMA.

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Технолог по производству компакт-дисков Мэтью Лайком и полиграфист Тэм Стил разработали способ изготовления **компакт-дисков толщиной в 5 раз меньше обычных CD или DVD**. Новый диск оказывается столь гибким, что его можно скрутить в трубочку или совершенно безболезненно сделать приложением к журналу и даже газете (примерно так же, как когда-то прилагались гибкие грампластинки к журналу «Кругозор»). Созданная ими компания **ThinDisk Media** надеется, что изобретение найдет спрос, ведь себестоимость гибких компакт-дисков оказывается вдвое ниже, чем обычных; правда, для его использования в обычных CD-приводах придется применять специальный держатель.

Plextor (<http://www.plextor.com/english/news/press/pr01302001.html>) представила новый E-IDE ATAPI-4/PIO Mode 4/DMA Mode 2 CD-RW привод **PlexWriter™ 16/10/40A**, способный **записывать CD-R со скоростью 16x** (2,4 Мбайт/с), CD-RW - 10x (1,5 Мбайт/с) и считывать CD на 40x (6 Мбайт/с). Это значит, что по скорости чтения он уже не уступает «обычным» (непишущим) приводам, а на запись 650-мегабайтного диска уйдет всего пять минут. Если же требуется скопировать какой-либо CD, то на всю процедуру (чтение источника и запись нового) уйдет около 7 минут.

Sony и Philips в конце прошлого года разработали новую спецификацию компакт-диска - «Purple Book» / **Double Density CD (DDCD)** - с удвоенной (т.е. **1,3 Гбайт**) емкостью. Повышение емкости достигнуто уплотнением шага дорожек с 1,8 до 1,1 мкм и уменьшением минимальной длины пита с 0,833 до 0,623 мкм и поэтому требует новых оптических систем с повышенной апертурой. То есть для работы с Purple Book требуются принципиально новые CD-драйвы. А вот **TDK** (<http://www.tdk.com>) вместе с калифорнийской **Calimetrics** (<http://www.calimetrics.com>) продемонстрировали новый **ML-CD (MultiLevel CD)**, в котором емкость увеличена в 3 раза (**до 2 Гбайт**) благодаря применению технологии **MultiLevel Recording™** - многоуровневой записи, не требующей новой оптики и механики. Понадобится только доработка системы управления фокусировкой и обработки (что влечет за собой только замену чипа в CD-драйве), а также использование ML-CD-R/RW-болванок, цена которых хоть и выше (\$2), чем обычных CD-R, но значительно ниже DVD-RAM. Сегодня к команде поддержки ML-CD уже подключились SANYO Electric Co. (http://www.semic.sanyo.co.jp/index_e.htm), Mitsubishi Chemical Corporation и Plextor Corp.

Корпорация **IBM** (<http://www.ibm.com>) объявила о выпуске нового DVD-RAM Internal IDE Drive 9,4/4,7 «Stealth Black», который способен **записывать информацию на обе стороны DVD-RAM** диска. Таким образом, на одном диске можно разместить до 9,4 Гбайт данных. Этого объема достаточно для работы с анимацией, потоковым видео и другими файлами, размер которых исчисляется уже не мегабайтами, а гигабайтами.

Корпорация **Sony** объявила о разработке новой технологии записи информации на магнитную ленту, которая позволяет увеличить плотность записи до 6,5 Гбайт/кв. дюйм, что в 17 раз выше, чем у нынешних 50...130-гигабайтных стриммеров Advanced Intelligent Tape™ (AIT-2) на 8-мм картриджах с улучшенной металлонапыленной (Advanced Metal Evaporated - AME) лентой и гиперметаллическими (Hyper Metal™) магнитными головками (<http://www.sel.sony.com/news/news/ccpg/76.html>). Такая плотность записи позволит накапливать **в 8-мм картридже информацию объемом до 1000 Гбайт**. Рабочий слой новой магнитной ленты состоит из смеси кобальта и оксида кобальта, а повышение плотности записи достигнуто за счет оптимизации условий процесса осаждения паровой фазы при образовании тонкого магнитного слоя. Основные показатели нового формата - ширина дорожки 0,8 мкм, минимальная длина волны записи одного бита 0,1 мкм (при отношении сигнал/шум 26 дБ). Для считывания информации используются магниторезистивные головки, аналогичные применяемым в современных «винчестерах» (Giant Magneto Resistive). Sony намерена использовать новую технологию для разработки резервных систем хранения сверхбольшого объема данных.

Японская **Melco Inc.** (<http://www.melcoinc.co.jp>) начала поставки первых «внешних» **винчестеров DUB2-GT60G-LC/LG** емкостью 60 Гбайт с интерфейсом **USB 2.0** пропускной способностью 60 Мбайт/с, которые могут составить серьезную конкуренцию ленточным и оптическим устройствам резервного копирования. Устройства можно заказать прямо на сайте фирмы.

Лидер съемных дисков большой емкости - компания **Iomega** (<http://www.iomega.com>) разработала новую «бомбу» - накопитель **Peerless™** с дисками емкостью 5, 10 и **20 Гбайт** (<http://www.iomega.com/peerless/index.html>). Он может работать как с ПК IBM PC, так и Macintosh®, а подключается через FireWire, USB или SCSI интерфейсы, обеспечивая скорость обмена до 15 Мбайт/с. Сам накопитель (высота 13 см, ширина 10 см) чуть больше собственно диска, его цена \$249 и цена дисков \$129 (5 Гбайт), \$159 (10 Гбайт), \$199 (20 Гбайт) соответствует стоимости хранения одного мегабайта порядка 1 цента. Новшество, позволившее резко повысить плотность записи - головки записи и чтения теперь размещаются не в накопителе, а в герметичных съемных дисках. Учитывая на порядок более высокую ско-

iomega

рость записи, чем у потенциальных конкурентов - оптических DVD-RAM, DVD-RW или DVD+RW, и при-

мерно одинаковую стоимость мегабайта, Peerless™ может быстро стать таким же стандартом, какими в свое время стали Iomega Zip® и Jaz®.

Еще одна новинка от **Iomega** - **MP3-плеер HipZip™** на основе 40-мегабайтного магнитного диска PocketZip™ (ранее назывался Iomega Click™, стоимость диска \$10), который в 5 раз меньше по диаметру, чем компакт-диск. Литий-ионная батарея обеспечивает 12 часов непрерывной работы, а на один диск через USB интерфейс с ПК можно записать до 80



минут музыки в форматах MP3 или Windows Media.

Компания **Harman Multimedia** выпустила High-End аудиосистему для компьютеров (http://www.harman-multimedia.com/phase_II/html/hsticks_overview.html). Дизайн системы **SoundSticks™** напоминает хи-

мическое оборудование (чуть ли не инопланетный самогонный аппарат ;-)) с протянутыми внутри проводами. 2 колонки диаметром 51 мм и высотой 254 мм с четырьмя дюймовыми динамиками (2x10 Вт) и сабвуфер с 6-дюймовым динамиком (20 Вт, 232x258 мм) весят около 3 кг и обеспечивают диапазон воспроизводимых частот от 44 Гц до 20



кГц. Продукт заявлен как аудиосистема (цена ок. \$150) для ПК Macintosh и подключается к компьютеру через шину USB. Между тем, компания уверяет, что SoundSticks прекрасно работает и с PC-платформой, причем Windows ME поддерживает для устройства функцию «plug-and-play».

Чтобы устранить ненатуральную локализацию звуковой картины в голове слушателя, использующего стереофонические головные телефоны, а также дать ему возможность прослушивать не только стерео, но и «трехмерные» фонограммы в форматах Dolby Surround, Dolby Digital 5.1 и др., Dolby Laboratories Inc. начала продвижение своей новой «фишки» - **Dolby Headphone** (<http://www.dolby.com/headphone>). Строго говоря, это разработка малоизвестной фирмы **Lake Technology** (<http://www.lakedsp.com/products/dh/how.htm>), которая в 1991-97 годах на



основе тщательных экспериментов и моделирования как слухового аппарата человека, так и акустики типового помещения для прослушивания создала технологию *Lake Personal Surround*. Многоканальные звуковые сигналы преобразуются цифровым сигнальным процессором таким образом, что прослушивание двух новых синтезированных каналов через головные телефоны полностью воссоздает все фантомные источники звука (не только справа или слева, но и перед и за слушателем), которые можно было ранее ощутить только посредством сложной и дорогостоящей многоканальной акустической системы. В октябре 98 года Lake подписала с Dolby соглашение о «раскрутке» новой технологии под маркой Dolby Headphone, а сегодня уже готовы недорогие специализированные сигнальные процессоры как от Analog Devices (ADSST-Melody 1000), так и от Motorola (DSP56367). Первый, кроме Dolby Headphone, умеет декодировать Dolby Digital 5.1, MPEG-2 AAC, MP3, Dolby Pro Logic II, а второй - еще и DTS, DVD-Audio, THX + Surround EX, Pacific Microsonics HDCD. Оба нацелены на будущие «карманные домашние театры».

24-разрядный дельта-сигма АЦП Burr-Brown ADS1216 (<http://www.burr-brown.com/databook/ADS1216.html>) выполнен по технологии No Missing Codes со сверх-



Burr-Brown Products
from Texas Instruments

маломощным входным диффузиром, гарантирующей интегральную нелинейность не более 0,0015% и реально 22-разрядную точность. При напряжении питания от 2,7 до 5,25 В он потребляет мощность не более 1 мВт и идеально подходит для систем сбора данных, измерителей кровяного давления, мостовых датчиков и др. измерительной аппаратуры.

Преобразователь частот дискретизации Analog Devices (<http://www.analog.com>) **AD1896** автоматически распознает частоты дискретизации (F_s) входного сигнала от 1 до 192 кГц с разрядностью 16/18/20/24 и умеет «без посторонней помощи» конвертировать частоты дискретизации входных/выходных данных



(I²S) как вниз, так и вверх в соотношении от 7,75:1 до 1:8. Если требуемая разрядность выходных данных не совпадает с входной, то выполняется оптимальное псевдослучайное сглаживание (dithering) с тем, чтобы минимизировать потери качества звука. Основу устройства образует 64-ступенчатый цифровой фильтр с конечной импульсной характеристикой (FIR), совместно с FIFO регистром, цифровой ФАПЧ и управляемым делителем обеспечивающий интерполяцию входных отсчетов с коэффициентом 2^{20} , а затем выборку с заданной частотой дискретизации выхода. Такое построение обеспечивает почти идеальное преобразование с относительным уровнем шумов и искажений от -124 до -138 дБ (в зависимости от соотношения частот дискретизации), а также эффективное подавление джиттера входного сигнала даже при равенстве частот дискретизации (1:1; в этом режиме микросхема работает как подавитель джиттера). Синхронизацию (MCLK) можно выполнять от внутреннего генератора (как синхронно, так и асинхронно входу/выходу) или от внешнего в режимах 256x F_s , 512x F_s или 768x F_s . При напряжении питания 3-5 В потребляемый ток не превышает 20 мА.

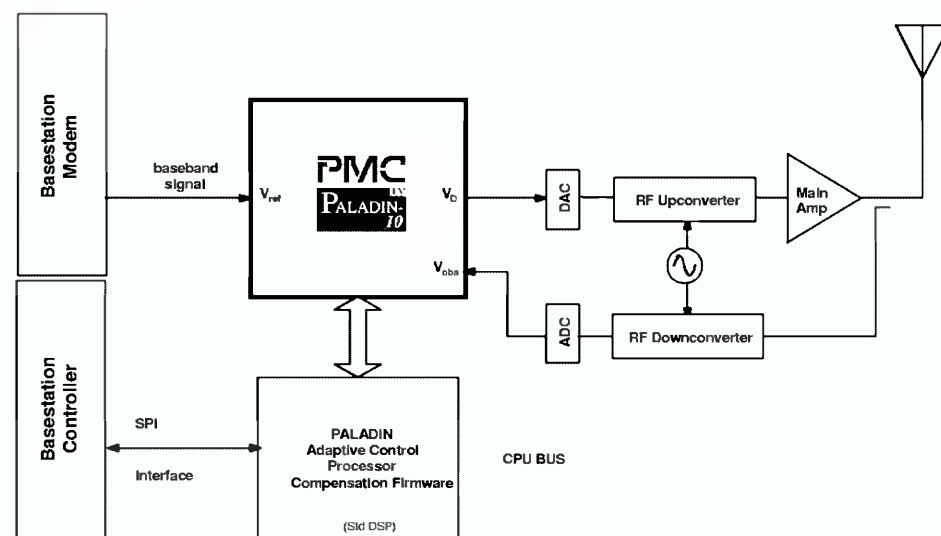
Новый 8-разрядный микроконтроллер **Motorola 68HC908SR12** (<http://www.electronicweb.com/read/nl20010206/392159>) содержит встроенные сенсоры тока и температуры, значительно упрощая проектирование систем дистанционного сбора данных.

Новая технология плазменного напыления, патентуемая корейской фирмой **Genitech Inc.**, является разновидностью технологии напыления атомарного слоя (ALD), снижающей толщину нанесенной пленки до 10 нанометров - это всего лишь три диаметра атома. Технология найдет применение при нанесении диоксид-титановой пленки при изготовлении последующих поколений чипов DRAM и нанесении сегнетоэлектрических пленок в процессе изготовления памяти FRAM (сегнетоэлектрической RAM) емкостью 1-4 гигабит.

Недорогая КМОП ИС инструментального усилителя **Texas Instruments INA321 (Burr-Brown)** отличается малым потреблением - всего 40 мкА в диапазоне питающих напряжений от 2,5 до 5,5 В и малым напряжением смещения нуля - не более 200 мкВ. Размах выходного напряжения всего на 0,02 В меньше напряжения питания (rail-to-rail), полоса 500 кГц ($K_u=5$), входное сопротивление 10^{13} Ом, входная емкость 3 пФ (<http://focus.ti.com/docs/prod/productfolder.jhtml?genericPartNumber=INA321>).

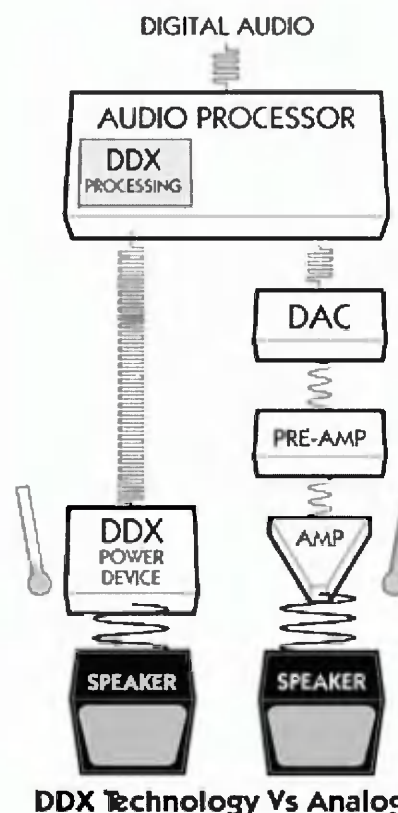
Патентованная технология **dual metal power** (патент США №5.486.715) позволила фирме **Ixys Corp.** создать мощные МОП транзисторы **IXFD12N50F класса F**, способные работать при токах 12 А, напряжении до 500 В и обладающих в открытом состоянии сопротивлением сток-исток (RDSon) менее 0,4 Ом (<http://www.rfglobalnet.com/read/nl20001201/371317>).

Цифровой сигнальный процессор **PM7800 PALADIN-10** (Power Amplifier Linearizer And Distortion Inhibitor) фирмы **PMC-Sierra Inc.** (<http://www.pmc-sierra.com/pressRoom/pr/2000112701.html>) разработан для повышения линейности и эффективности базовых передаточных станций (Base Transceiver Station - BTS) радиосетей третьего (3G) поколения. Он формирует адаптивные предискажения для компенсации нелинейности широкополосных усилителей мощности, корректирует нелинейность аналоговых модуляторов, а также выполняет мягкую компрессию подаваемых на передатчик сиг-



налов. Процессор способен быстро и автоматически подстраиваться под характеристики конкретного трансивера и совместно с дешевыми усилителями мощности класса АВ является более эффективным решением для W-CDMA, cdma2000, EDGE и других 3G-радиосетей, чем дорогостоящие усилители мощности с настраиваемой вручную компенсацией (feedforward) и многопетлевыми линеаризирующими ОС. Физически PM7800 - это КМОП БИС с потреблением 1,4 Вт и размерами 31x31 мм в 304-выводном корпусе SBGA.

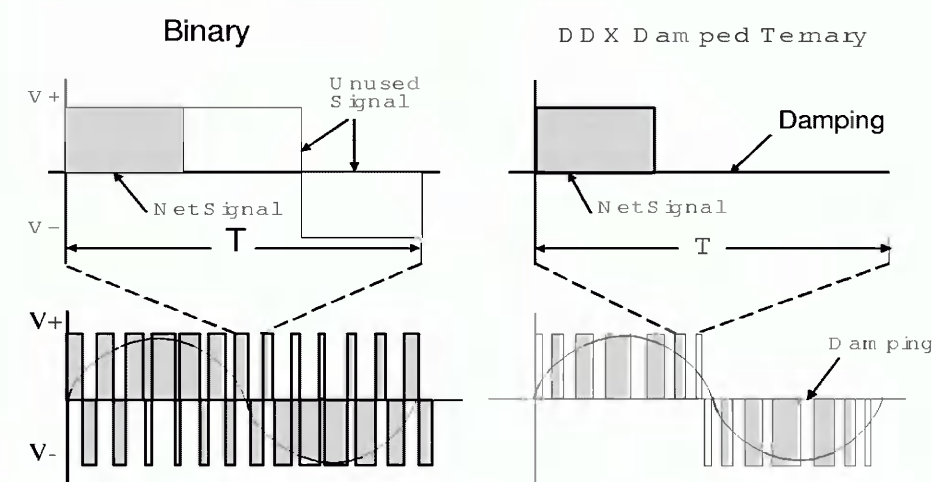
Apogee Technology, Inc. обнародовала свою новую патентованную тех-



DDX Technology Vs Analog



нологию **Direct Digital Amplification (DDX®)** - прямого цифрового усиления звука (http://www.apogeeddx.com/apogee_ddxtech.html). В привычном канале цифрового звуковоспроизведения цифровые звуковые данные от источника проходят последовательно ЦАП-предусилитель-УМЗЧ и в аналоговом виде поступают на конечный элемент - АС. КПД типового аналогового УМЗЧ (элементы выходного каскада в классе АВ) едва достигает 50%, поэтому для повышения экономичности иногда УМЗЧ выполняют на основе ШИМ (класс D). В последнем случае КПД существенно выше, но значительным оказывается создаваемый усилителем уровень радиочастотных помех - даже при отсутствии входного звукового сигнала на выходе усилителя имеется ме-



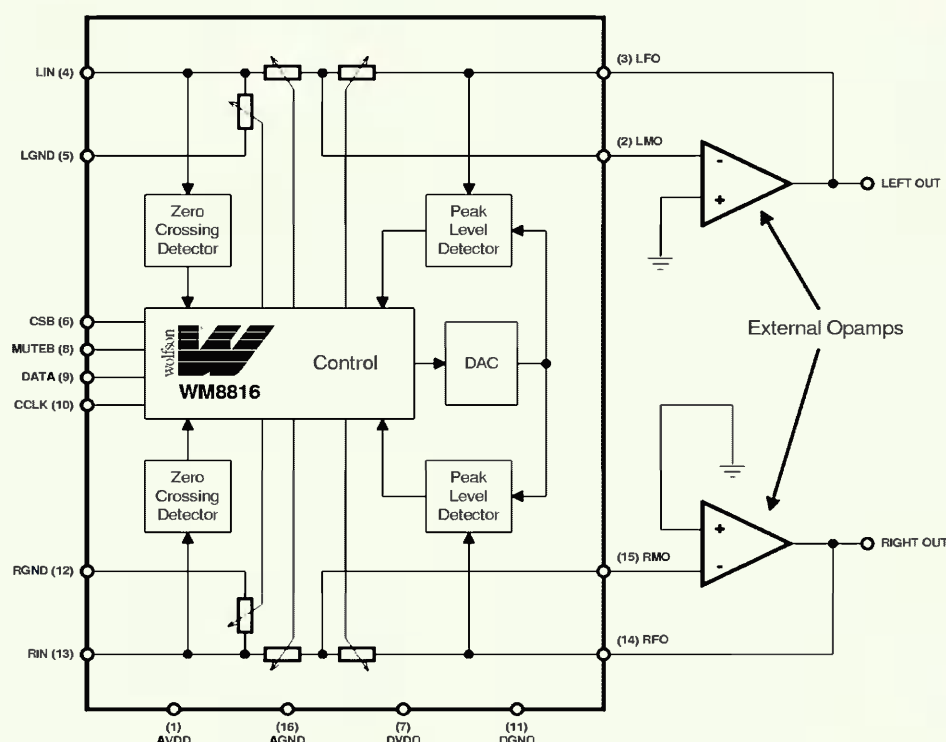
андр с постоянной амплитудой, равной напряжению питания. В основе DDX® также лежит ШИМ, но не обычная (бинарная V+, V-), а трехуровневая (V+, V- и 0). Как видно из рисунка (слева - обычная ШИМ, справа - трехуровневая DDX), при бинарной ШИМ близкому к нулевому уровню усиленного звукового сигнала соответствуют почти равные широкие импульсы положительной и отрицательной полярности, в то время как при использовании DDX® такому же звуковому сигналу соответствуют короткие (в частности, для нулевого сигнала - нулевой длительности) импульсы половинной амплитуды. В результате, как показали реальные испытания, радиочастотные излучения оказываются меньше на 16-20 дБ, а КПД при мощности 10-15% от максимальной (типовой режим УМЗЧ с учетом пикфактора музыкального сигнала) - на 20% выше, чем у ШИМ и в 4,5 раза выше, чем у линейного класса АВ. Для формирования DDX®, конечно, обычный для усилителей класса D интегратор-компаратор не пригоден; мощными ключевыми элементами здесь управляет цифровой сигнальный процессор, одновремен-

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

но выполняющий функции цифрового приемника I²S и ЦАП. Правда, аналогового сигнала как такового на его выходе нет, он формируется после фильтрации трехуровневой DDX пассивными фильтрами непосредственно на акустической системе. Практическую реализацию технологии фирма предлагает в виде двух микросхем - двухканального DDX-контроллера DDX-2000 с мультирежимным входным интерфейсом, регуляторами громкости и баланса, а также системой мягкого ограничения, и мощной выходной ступени DDX-2060 с цифровым интерфейсом, драйверами и мощными МОП-транзисторами с цепями защиты, обеспечивающей 2 x 30

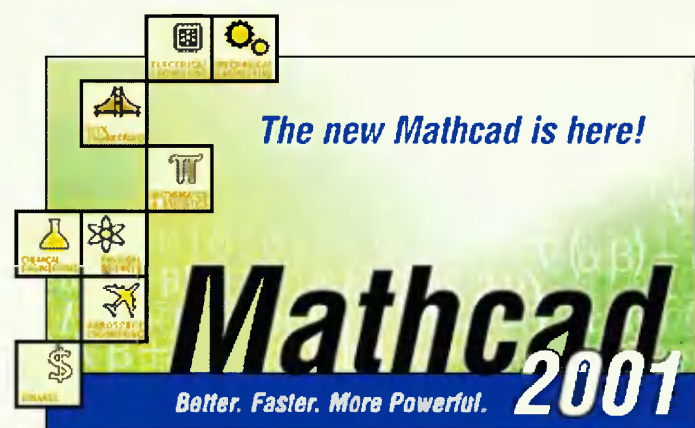
Вт на нагрузку 8 Ом при коэффициенте интермодуляционных искажений не более 0,13% и коэффициенте гармоник 0,33%. КПД порядка 87% позволяет обойтись без дополнительных радиаторов. Относительный уровень шумов этого чипсета 93 дБА, работоспособность сохраняется в диапазоне питающих напряжений от 9 до 30 В, ориентировочная цена обеих микросхем \$7.

Микросхема **WM8816** британской фирмы **Wolfson Microelectronics Ltd.** (<http://www.wolfson.co.uk/press8816fr.htm>) - высококачественный стереофонический регулятор громкости на основе цепочки ре-



зистивных делителей с цифровым управлением от встроенного контроллера. Совместно с двумя внешними ОУ ОР275 обеспечивается отношение **сигнал/шум не менее 100 дБ** (по отношению к номинальному 1 В) и **коэффициент гармоник 0,001%**. Коэффициент усиления изменяется от -111 до +15 дБ с шагом 0,5 дБ и рассогласованием между каналами не более 0,2 дБ, причем для исключения импульсных помех контроллер автоматически выполняет коммутацию резисторов в момент прохождения звуковым сигналом нулевого значения. Контроллер также имеет встроенные пиковые детекторы, позволяющие сконфигурировать АРУ. При напряжении питания 5 В обеспечивается диапазон входных напряжений до ± 18 В.

Пакет программного обеспечения прикладной математики **Mathcad®** (<http://www.mathcad.com>) исторически более популярен у инженеров-механиков, чем у электронщиков. Но в новую версию **Mathcad 2001** добавлены Communication System Design (CSD) Pack -

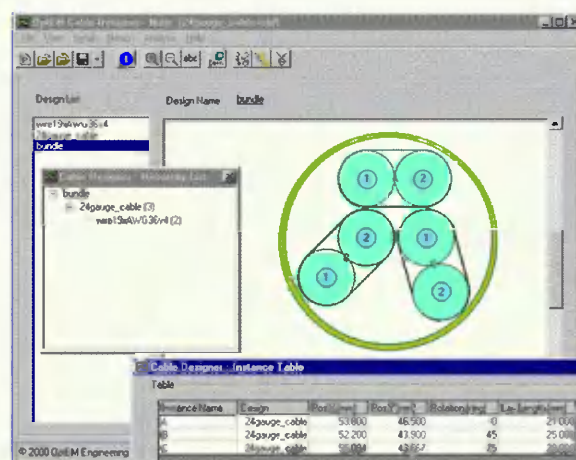


дополнение с 70 встроенными функциями аналоговых и цифровых сигнальных процессоров. Научился пакет работать и с звуковыми файлами в формате WAV, а также с усовершенствованными HTML/MathML.

High Frequency Structure Simulator (**HFSS**) **Version 8.0** фирмы Ansoft Corporation (<http://www.ansoft.com>) - пакет интерактивного моделирования, **рассчитывающий s-параметры и 3-мерное поле произвольных пассивных объемных элементов ВЧ с СВЧ - разъемов, кор-**

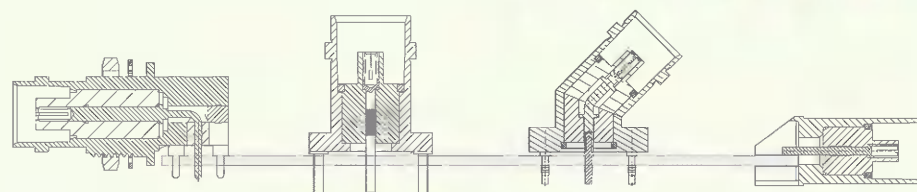
пусов ИМС, антенн для сотовых телефонов, систем связи и других микроволновых устройств. После моделирования дополнительный модуль может создать частотно-зависимую SPICE-модель элемента, которую можно применять для расчетов программами HSPICE, PSpice или Maxwell Spice. 30-дневная пробная версия доступна бесплатно с сайта компании.

OptEM Cable Designer (<http://www.optem.com/products/cable.html>) - инженерное ПО для разработки кабельных систем передачи данных. **Моделируется электромагнитное поле и параметры распространения сигнала по кабелю или системе размещенных в непосредственной близости кабелей,**



витой паре и т.п. (затухание, дисперсия, искажения, переходные затухания и др.) в диапазоне частот до 10 ГГц. Анализ проводится на основе модели Гельмгольца, которая, в отличие от статических моделей поля, учитывает потери как в проводнике, так и в диэлектрике, поэтому результаты точно отражают как эффект близости, так и скин-эффект.

46-страничное руководство по разработке радиочастотных печатных плат, выбору и оптимальному расположению входных/выходных разъемов (включая необходимые теоретические сведения) доступно бесплатно с сайта **Trompeter Electronics Inc.** по URL <http://www.trompeter.com/assets/product/PDF/pcbdesign.pdf>.



Фирма-разработчик популярной программы анализа электронных схем **Electronics Workbench - Interactive Image Technologies Ltd.** (<http://www.interactiv.com>) новую версию программы анализа назвала

Electronics Workbench

multisim

ultiBOARD

ultiROUTE

Multisim V6 и **добавила к ней программу разработки печатных плат Ultiboard** с утилитой авторазмещения и **автотрассировки дорожек Ultiroute** (максимальный размер проектируемой платы 50x50 дюймов, 32 слоя). Демо-версию (ограничение количества элементов до 25) Multisim V6 можно загрузить с <ftp://ftp.interactiv.com/pub/interactiv/demo/msmdemo.exe>, а Ultiboard вместе с Ultiroute по URL <ftp://ftp.interactiv.com/pub/interactiv/demo/uburdemo.exe>.

Фирма **TEN-TEC** выпустила новый **КВ трансивер «JUPITER»** (модель TT538), в котором применена DSP обработка сигнала на ПЧ 12 кГц, аналогичная с трансивером «PEGASUS». Вся информация о работе трансивера выводится не на монитор PC, а на встроенный многофункциональный LCD-дисплей. Основа трансивера - программное обеспечение, находящееся во флэш-памяти. В будущем пользователи «JUPITER» смогут обновлять его с сайта TEN-TEC (<http://www.tentec.com>), добавляя новые возможности в свой трансивер. Трансивер имеет: 34 IF-DSP фильтра в приемнике; 18 различных полос пропускания от 900 до 3900 Гц в режиме



передачи; спектроанализатор реального времени с полосой обзора от 240 Гц до 2,4 МГц; два VFO's с возможностью работы на разнесенных частотах; функцию плавного изменения полосы пропускания; системы смещения тона сигнала в режиме CW, RIT/XIT, регулирования задержек при QSK и TX/RX в цифровых видах модуляции.

Технические характеристики

Общие

Модуляция: LSB, USB, CW, RTTY (AFSK), FM, AM - только прием
Диапазон частот: прием - от 100 кГц до 30 МГц, передача - все любительские диапазоны от 160 до 10 метров

Расстройка ± 10 кГц
Количество ячеек памяти 100
Долговр. нестаб. частоты при 25 °С на 30 МГц за 1 год ± 90 Гц
Потребляемый ток 1,5 А (прием), 20 А (передача) при 12-14 В
Размеры 12,7 x 30,8 x 33 см
Масса 5,23 кг

Передатчик

Выходная мощность 5-100 Вт, система ALC
Микрофонный вход от 200 Ом до 50 кОм, чувств. 5 мВ
Предусмотрено подключение электретного микрофона
TX/RX коммутация: PTT или VOX при SSB, FAST или SLOW QSK при CW

FM девиация ± 5 кГц
Формирование SSB DSP
Подавление:
несущей >50 дБ
нерабочей боковой полосы >60 дБ
побочных излучений >40 дБ

Приемник

Чувствительность при 10 дБ с+ш/ш и полосе пропускания 3 кГц в режиме SSB 0,35 мкВ
Избирательность: 34 DSP фильтра (300 Гц, 330 Гц, 375-750 Гц с шагом 75 Гц, 900-3000 Гц с шагом 150 Гц, 3,3-6,0 кГц с шагом 300 Гц, 8 кГц) с коэффициентом прямоугольности не хуже 1,5

Динамический диапазон при полосе пропускания 3 кГц и разном уровне помехи 50 кГц 90 дБ
Уровень шума при полосе пропускания 3 кГц -126 дБм
S-метр калиброван на S9=50 мкВ
Плавное изменение полосы пропускания синхронно по всем ПЧ (1-я - 45 МГц, 2-я - 455 кГц, 3-я - 12 кГц) ± 2 кГц
Подавление ПЧ >60 дБ
Подавление зеркальных каналов приема >60 дБ

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

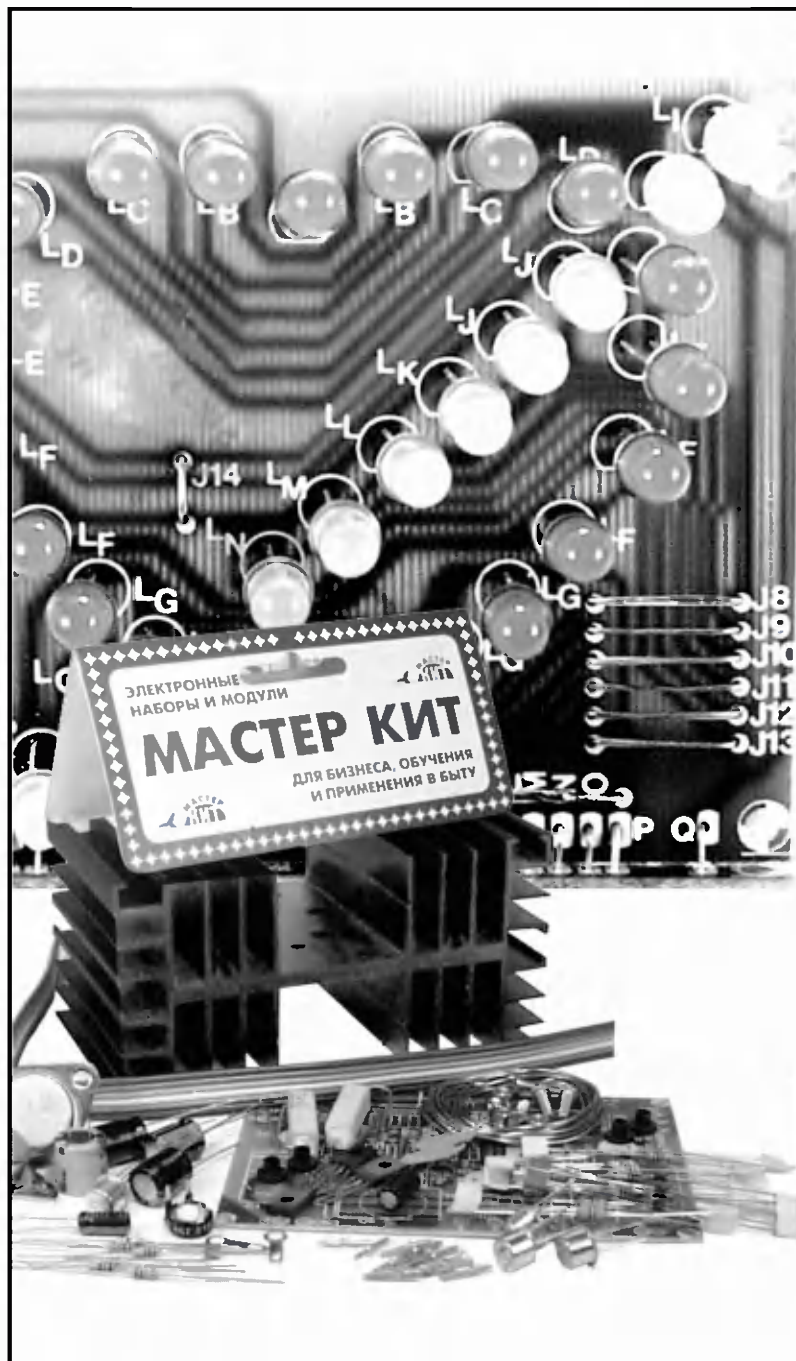
Время переключ. на прием, включая реж. разнес. ч-т, не более 20 мс
Ориентировочная розничная цена \$1189 (в США)

Фирма **M2 ANTENNA SYSTEMS** (<http://www.m2inc.com>) предлагает превосходную **трехдиапазонную антенну KT34XA - «KILLER TRIBANDER»**. Рабочие диапазоны частот: 14,0-14,35 МГц; 21,0-21,45 МГц; 28,0-29,0 МГц, где антенна обладает следующими характеристиками: усилением (Gain, dBi) - от 9,8 до 10,5 в диапазоне 28,0-28,8 МГц, 9,2-9,6 (21,0-21,4 МГц), 9,1-9,4 (14,0-14,3 МГц); отношением из-



лучения вперед/назад (F/B, dB) - от 25 до 29 (28,0-28,8 МГц), 19-24 (21,0-21,4 МГц), 17-26 (14,0-14,3 МГц). Входное сопротивление 50 Ом, коннектор SO-239. Подводимая мощность 3 кВт. Длина траверсы 9,76 м, диаметр 76,2 мм. Длина наибольшего элемента 7,62 м. Радиус вращения антенны 6,56 м. Площадь сопротивления ветру около 3 м², а расчетная ветровая нагрузка - до 160 км/час.

Вниманию читателей «Радиолюбитель», не имеющих доступа в Интернет. Технические описания (datasheets) большинства из упомянутых в рубрике «Новая техника и технология» (а также в рубрике «Минисправочник») радиокомпонентов и многие из упомянутых программ (если они имеют статус freeware или shareware) вы можете найти на CD-R «Радиолюбитель», которые редакция выпускает ежегодно во втором полугодии вместе с электронными вариантами всех номеров журнала за предыдущий год.



ЭЛЕКТРОННЫЕ НАБОРЫ И МОДУЛИ

ДЛЯ ВАШЕГО ДОМА И СЕМЬИ, ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ, ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

- устройства для охраны квартир, дач, офисов и других помещений, а также автомобилей, мотоциклов, велосипедов, мелких объектов и личных вещей;
- звуковые и световые эффекты для охранных систем, рекламы, детских игрушек, дискотек и дружеских розыгрышей;
- источники питания от 1,2 В до 30 В на различные максимальные токи, стабилизированные и нестабилизированные, однополярные и двуполярные, на фиксированное напряжение и регулируемые;
- усилители низкой частоты мощностью от 0,7 Вт до 200 Вт;
- электронные игры;
- УКВ-приемники и беспроводные устройства связи;
- ультразвуковые отпугиватели насекомых, собак и грызунов;
- таймеры и электронные переключатели;
- компьютерная периферия;
- телефонные, аудио- и видеоаксессуары;
- измерительные приборы;
- автоэлектроника;
- акустические устройства;
- сопутствующие товары: пластиковые корпуса, динамики, силовые трансформаторы различной мощности

Более подробно ознакомиться с ассортиментом и техническими характеристиками можно в каталоге «Мастер КИТ»

Спрашивайте каталог «Мастер КИТ» в ближайшем магазине радиодеталей

«МиТраКон»
Москва, Украинский бульвар, д. 15
м. «Киевская»
Телефон: (095) 937-4103
Факс: (095) 243-5546
E-mail: mtk@mitracon.ru

«КиМ»
Москва, ул. Хромова, д. 7/1
м. «Преображенская площадь»
Телефон: (095) 168-7083
E-mail: kimkit@mail.ru

«Мега-Электроника»
197101, С.-Петербург,
ул. Большая Пушкарская, 41
т.: (812) 327-3271, 232-6603
факс: (812) 325-4409
E-mail: info@megachip.ru

DX-КЛУБ «РАДИОХОББИ»

Александр Егоров, г. Киев



ПРИЕМ РАДИОМАЯКОВ

Многие любители дальнего радиоприема интересуются приемом радиомаяков, работающих в диапазонах длинных и средних волн. Эти маяки предназначены для приведения морских и воздушных судов в районы морских или аэропортов.

Обнаружить их в эфире вблизи портов очень несложно по характерным периодически повторяемым идентификационным сигналам (позывным), передаваемым кодом Морзе в режиме обычной амплитудной модуляции с несущей. В перерывах между сигналами обычно излучается лишь несущая частота. Кроме того, радиомаяки работают на собственной сетке частот, отличающейся от вещательной, и поэтому их легко можно обнаружить по интерференционному свисту, который возникает в результате биения их несущих частот с несущими «вещалок» или между собой.

Норвежские радиолюбители Кьел Арне Ольсен, Свен Мартинсен и др. в результате кропотливой работы по мониторингу радиомаяков на протяжении более 20 лет создали бюллетень «Северный маяк» («Northern Beacon»). В него входят маяки многих стран Европы и Америки. Полный перечень маяков вы можете найти в Интернете по адресу www.dxl.com/northernbeacon/. Ниже приведены частоты, позывные и местоположения некоторых радиомаяков стран бывшего Советского Союза, помещенных на этом сайте, названия которых мне удалось идентифицировать на карте или они не вызывают сомнений. Большинство из них не на всякой карте вы найдете - для этого полезно знать координаты портов, которые обслуживаются этими маяками, а также искать подходящее название в радиусе нескольких десятков километров от порта.

К реальности этих данных необходимо относиться критически, проверяя их истинность на практике. Некоторые данные, возможно, были неправильно идентифицированы или же со временем изменены. Бросается в глаза ошибочная приписка многих украинских маяков (Борисполь, Жуляны и т.д.) России. Прослушав местный киевский эфир, я обнаружил несоответствующие списку частоты и позывные. Предлагаю заняться этим также вам в вашей местности.

По аналогии со спортивной «охотой на лис» для радиолюбителей представляет интерес пеленгование местоположения радиомаяков. Для этого можно использовать любой портативный или карманный ДВ/СВ-приемник с магнитной антенной и компас с картой. Перемещаясь по местности (на велосипеде, автомобиле или ж/д транспорте) и определяя направление на радиомаяк по минимуму сигнала от него, поворачивая для этого приемник по азимуту в горизонтальной плоскости, вы «засекаете» при помощи компаса азимут (угол) направления на маяк. При этом полезно помнить, что минимумов диаграммы направленности у магнитной антенны два и линия минимумов обычно совпадает с горизонтальной большей осью приемника. Затем проведите на карте по компасу линию по указанному азимуту и в противоположном ему направлении (отсчет ведется от направления на север - 0 град). Переместившись на новое место в поперечном азимуту направлении (чем дальше от вас находится маяк, тем на большее расстояние вам придется передвинуться) заметьте новый азимут и снова нанесите его на карту. Хорошая идея - воспользоваться для второго отсчета услугами напарника из другого населенного пункта. На пересечении двух азимутальных линий на карте (или на местности) и должен находиться радиомаяк. Таким образом, кстати, можно уточнять и местоположение вещательных радиостанций. Для точности определения азимутов необходимо компас ограждать от влияния посторонних магнитов: громкоговорителя приемника, металлических конструкций зданий и т.п.

Желаю вам успешного приема и 73!

f, кГц	Идент.	Местополож. маяка	Страна	f, кГц	Идент.	Местополож. маяка	Страна
268.0	KZ/XZ	Мыс Канин Нос	RUS	652.0	ON	Песчанка	RUS
277.0	ND	С.Петербург-Пулково	RUS	652.0	RR	Вентспилс	LVA
277.0	PO	С.Петербург-Пулково	RUS	688.0	IP	Захаровка	RUS
280.0	PA	О-в Панкратьева	RUS	704.0	KM	Каунас-Кармелава	LIT
290.0	GG	Москва-Внуково	RUS	704.0	SE	Каунас-Кармелава	LIT
290.0	OB	Москва-Внуково	RUS	718.0	IU	Соловеевка	RUS
294.5	KA	Кайболово	RUS	718.0	SL	Соловеевка	RUS
294.5	HR	Ходовариха	RUS	732.0	Z	Киев-Жуляны	UKR
294.5	TJ	Мыс Святой нос	RUS	732.0	W	Рига-Энгуре	RUS
294.5	OK	О-в Колгуев	RUS	734.0	VW	Вентспилс?	LVA?
294.5	MA	О-в Матвеев	RUS	770.0	NP	Хуст	RUS
294.5	NG	О-в Найсаар	EST	785.0	BK	Вильнюс	LIT
297.5	WK	Выв Наволок	RUS	785.0	AV	Вильнюс	LIT
300.5	NB	Бердянский Нижний	RUS	788.0	MM	Шеремитово	RUS
300.5	ZS	Мыс Болванский	RUS	791.0	SU	Белозерск	RUS
300.5	JM	Мыс желания	RUS	796.0	MN	Малая Добронь	UKR
300.5	P	Вентспилс	RUS	815.0	RS	Осьмино	RUS
309.5	KS	О-в Крестовский	RUS	815.0	OS	Осьмино	RUS
309.5	OD	Мыс Б.Фонтан (Одесса)	UKR	825.0	KB	Киев-Борисполь	RUS
310.0	ZB	Киев-Борисполь	RUS	825.0	DR	Киев-Борисполь	UKR
312.5	AK	Акменрагс	RUS	830.0	SW	Шепетовка	RUS
312.5	BK	Балтийск	KAL	840.0	KR	Калининград	KAL
312.5	KA	Клайпеда	LAT	850.0	IP	Броница	RUS
312.5	LB	Лиепая	LAT	850.0	IB	Таллин	EST
312.5	KS	Мыс Канин Нос	RUS	850.0	LK	Таллин	EST
312.5	SW	Мыс Святой Нос	RUS	885.0	KR	Кириши	RUS
312.5	FV	О-в Белый	RUS	895.0	MR	Симферополь (=TL)	RUS
312.5	CM	О-в Диксон	RUS	898.0	EWZ	Вильянди	EST
312.5	ChN	Шойна	RUS	900.0	NE	Нерль	RUS
312.5	VW	Вентспилс	LAT	906.0	LF	Печоры	RUS
315.0	LV	Львов	RUS	920.0	VW	Вентспилс?	LVA?
315.0	ZL	С.Петербург-Пулково	RUS	930.0	VW	Вентспилс?	LVA?
315.0	AD	С.Петербург-Пулково	RUS	930.0	SW	Вохма	EST
318.5	KL	Колкарагс	RUS	940.0	UD	Чудово	RUS
318.5	KR	О-в Сааремаа	EST	940.0	LV	Лаврентия	RUS
318.5	WD	Мыс Немецкий	RUS	950.0	LO	Котлас	RUS
318.5	OH	О-в Харлов	RUS	950.0	KS	Котлас	RUS
318.5	OR	О-в Осмуссаар	EST	950.0	KT	Котлас(ТК?)	RUS
318.5	RS	Ристна	EST	960.0	AZ	Кишинев(=OW)MOL	
318.5	OR	О-в Большой Олений	RUS	968.0	SL	Силламяэ	EST
318.5	SY	П-ов Сырве	EST	968.0	RL	Силламяэ	EST
318.5	WD	Вилсанди	RUS	975.0	RD	Рокишкис	EST
320.0	GK	Минск-Лошица	RUS	975.0	TJ	Тотьма	RUS
325.0	KAU	Каунас	LIT	985.0	CP	Брест	BLR
328.0	AV	Сухуми	RUS	985.0	FK	Гагарин	RUS
329.0	KQ	Крупки	BLR	1005.0	MD	Осташево	RUS
334.0	FK	Верхнее/Высотское	RUS	1010.0	MB	Глиняны	RUS
335.0	FV	Венев	RUS	1025.0	US	Муравлянка	RUS
342.0	OI	С.Петербург-Пулково	RUS	1046.0	UR	Вологда	RUS
360.0	ZN	Киев-Жуляны	RUS	1046.0	TZ	Вологда	RUS
363.0	RB	П-ов Рыбачий	RUS	1055.0	AN	Сухотино	RUS
371.0	EL	Карсава	RUS	1055.0	IN	Сухотино	RUS
371.0	G	Хабаровск-Новый	RUS	1060.0	ED	Немиров	RUS
378.0	KS	Золочев	RUS	1060.0	NE	Немиров	RUS
380.0	BW	Москва-Шереметьево	RUS	1067.0	Z	С.Петербург-Пулково	RUS
385.0	LK	Таллин	EST	1080.0	AR	Бужарово	RUS
385.0	B	Вильнюс	LIT	1120.0	MO	Морозовск	RUS
405.0	EWS	Вильянди	EST	1130.0	OH	Калиновка	UKR
405.0	EWZ	Вильнюс	LIT	1145.0	GA	Лютетж	RUS
406.0	DB	Могилев-Подольский	UKR	1155.0	KA	Канев	RUS
411.0	SW	Вохма	EST	1155.0	NS	Канев	RUS
418.0	L	Таллин	EST	1175.0	TV	Багаевский	RUS
428.0	D	Ивано-Франковск	UKR	1210.0	AW	Передовая	RUS
432.0	CA	Бобрка	RUS	1260.0	BR	Даневка	RUS
434.0	BL	Горка	RUS	1285.0	SW	Савелово	RUS
434.0	XU	Ивано-Франковск	RUS	1290.0	TU	Белый	RUS
435.0	LI	Семеновка	RUS	1290.0	AA	Богдановка	RUS
449.0	MW	Тверь-Мигалово	RUS				
449.0	KU	Тверь-Мигалово	RUS				
474.0	IB	Таллин	EST				
480.0	TJ	Тотьма	RUS				
490.0	XR	Кошаны	RUS				
493.0	KR	Краснодар	RUS				
524.0	UU	Витебск	BLR				
524.0	W	Витебск	BLR				
525.0	PL	С.Петербург-Внуково	RUS				
525.0	ZL	С.Петербург-Внуково	RUS				
535.0	OP	Кикерино	RUS				
535.0	KE	Кикерино	RUS				
535.0	CV	Сыр-Дарья	RUS				
588.5	HL	Симферополь	RUS				
600.0	KR	Красноборска	UKR				
600.0	NK	Красноборска	UKR				
605.0	NA	Сланцы	RUS				
617.0	MG	Стеблев	RUS				
625.0	FC	Свирь	RUS				
633.0	SP	Бережаны	RUS				
635.0	GH	Минск	BLR				
640.0	AO	Рига-Энгуре	LVA				
642.0	KN	Костино	RUS				
650.0	OS	Осьмино (=RS)	RUS				
650.0	Z	С.Петербург-Внуково	RUS				

ПРЕДПРИЯТИЕ

«ТРИОД»

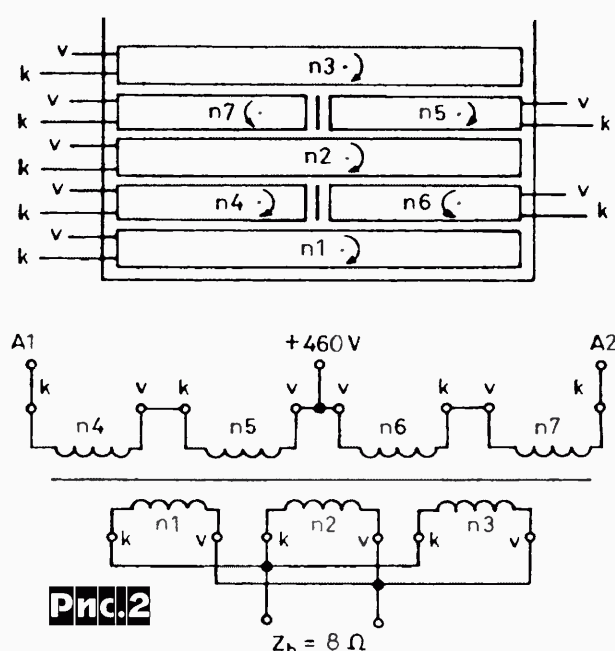
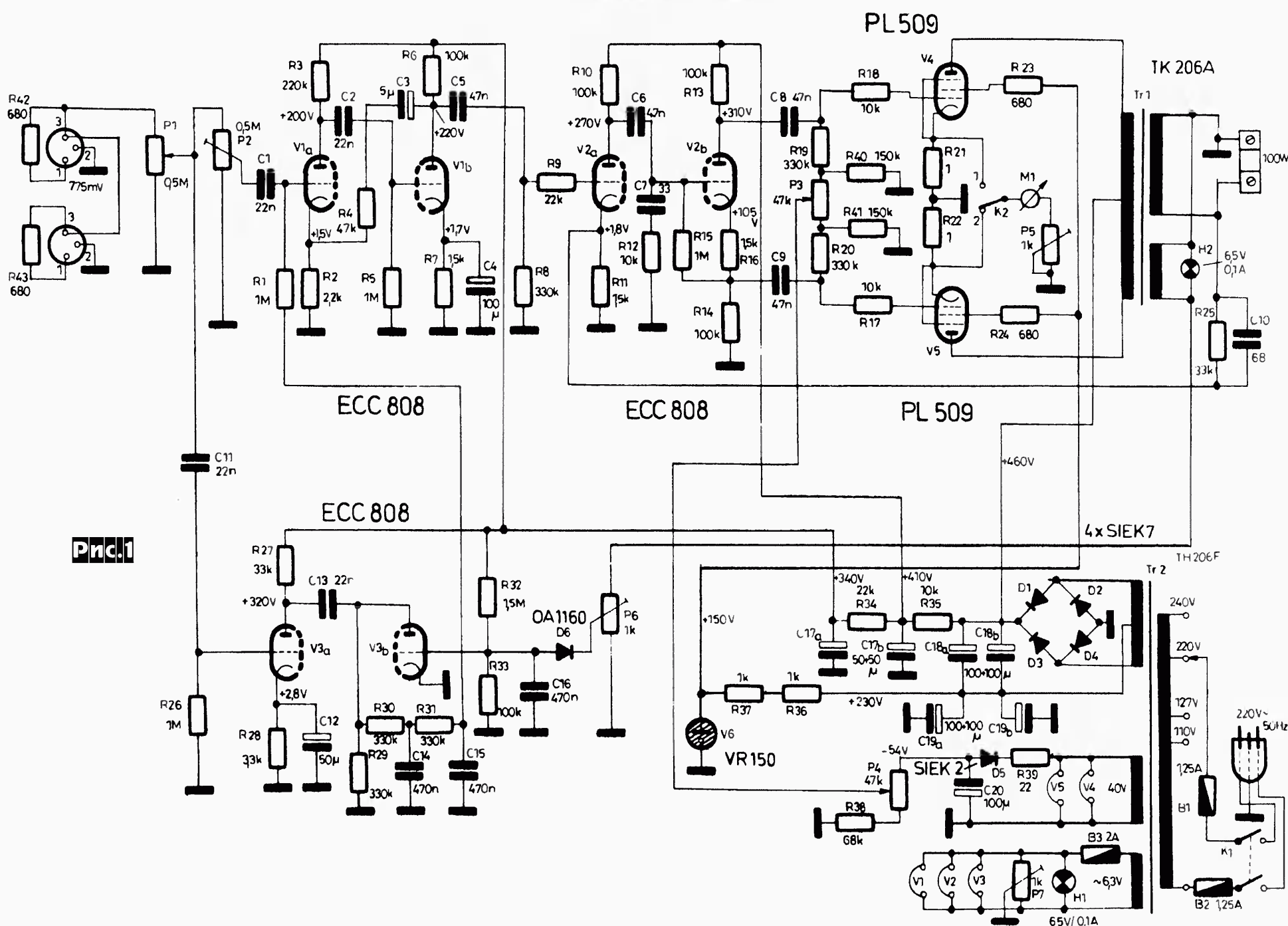
ЛАМПЫ: Г, ГИ, ГК, ГМ,
ГМИ, ГС, ГУ, 6Н... и др.
Магнетроны, клистроны, тиратроны,
разрядники, ФЭУ, видикконы и др.
ВЧ, СВЧ-транзисторы.
Со склада и под заказ.
Гарантия, доставка, скидки

(044) 478-09-86, 422-45-82 (с 10.00 до 17.00)
E-mail: ur@triod.kiev.ua

Ламповый 100-ваттный УМЗЧ АРХ-100 (рис. 1) описан в статье **Дьеря Плахтовича**. Классический выходной двухтактный трансформаторный каскад выпол-

режиме покоя составлял около 40 мА. Контроль выполняют милливольтметром М1Р5 по падению напряжения на катодных резисторах R21, R22. Питание ан-

матора показана на **рис. 2**. Он выполнен на магнитопроводе SM102b, обмотки n4-n7 содержат по 360 витков провода диаметром 0,4 мм и соединены последова-

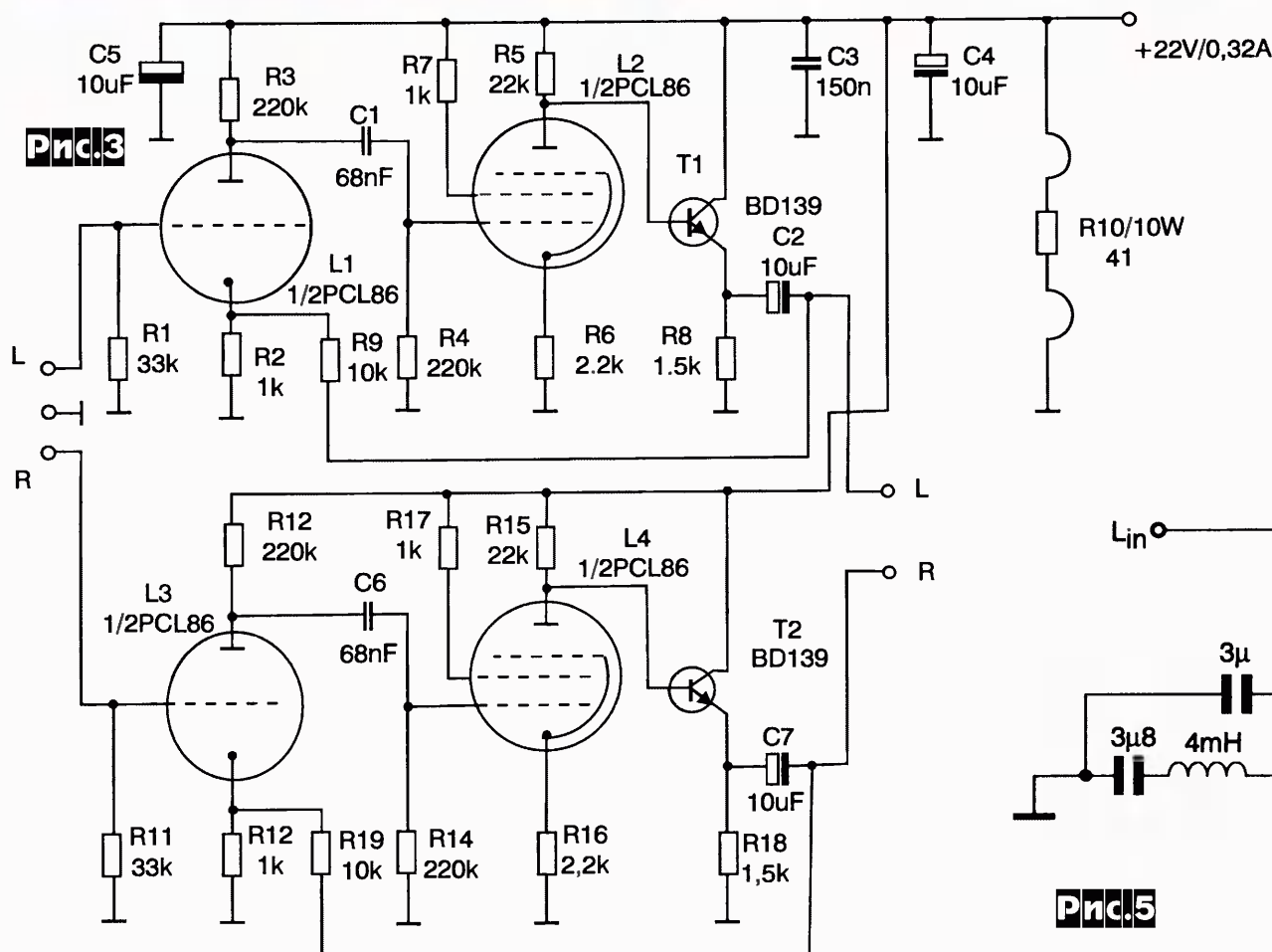


нен на двух пентодах PL509 (отечественный аналог 6П45С, но у наших ламп другое напряжение накала). Подстроечным резистором Р3 при налаживании и по мере износа ламп в процессе эксплуатации выравнивают начальные токи анода V4 и V5, а резистором Р4 регулируют фиксированное смещение, чтобы ток в

тидинатронных сетках напряжением +150 В осуществляет газоразрядный стабилизатор V6. Фазоинвертор с разделенной нагрузкой V2b и усилитель напряжения V2a (близким аналогом ECC808 является 6Н2П) входят в петлю общей ООС с вторичной обмотки Tr1 через R25C10 в катод V2a. Входной предусилитель V1a, V1b охвачен местной ООС C3R4/R2 и, кроме того, управляется по сетке V1a схемой «мягкого» ограничения - запирающее напряжение через R1 и сглаживающий фильтр R30R31C14C15 поступает с анода V3a. При малом напряжении на выходе эта лампа, включенная как управляемый диод, отперта положительным смещением на сетку с R32R33 и сетка V1a находится под нулевым потенциалом. При увеличении выходного напряжения часть последнего через триммер Р6 поступает на выпрямитель D6C16 и подзапирает V3b, отрицательное напряжение, возникающее на C13, передается на сетку V1a, снижая ее крутизну и уменьшая усиление. Схема намотки и соединения обмоток выходного трансфор-

тельно, а секции вторичной n1-n3 - по 100 витков провода диаметром 1 мм и соединены параллельно («Radiotechnika» №2/2001, с.74-76).

Пётр Мацковски убежден, что **CD может звучать так же красиво, как виниловая грампластинка**, если сигнал с CD-плеера подавать на наушники через **ламповый телефонный усилитель**, схема которого показана на **рис. 3**. Устройство отличается сверхмалым анодным напряжением триод-пентодов L1-L4, работающих в режиме микротоков. При «штатных» номинальных токах анода триода 1,2 мА и пентода 36 мА (аналоги CV8297, 6GW8; наша 6Ф5П, к сожалению, по основным параметрам под аналог подходит с большой «натяжкой») в данной схеме они работают при токах соответственно 40 мкА и 300 мкА и в полной мере снабжают усиливаемый сигнал «ламповым» оттенком звучания. Поскольку применение трансформатора для согласования сопротивлений в таких микрорежимах крайне затруднено, вместо него применены тривиальные эмит-



задают режим генератора тока - 100 мА (падение напряжения на R10 должно составлять 1,5 В). Кроме указанных на схеме, в конструкции можно применять транзисторы BUZ11 (ST), а также IRF530, IRF540 International Rectifier («Elektronika dla Wszystkich» №12/2000, с.89, 90).

Джеймс Ватсон для устранения неприятного эффекта локализации звуковой картины внутри головы слушателя при воспроизведении фонограмм на телефоны предлагает **пассивную**

(рис.5) и ак-

т и в н у ю

(рис.6) схе-

мы. Первая

включается

между теле-

фонным выходом

аудиоплееров и соб-

ственно телефо-

нами, а вторая - подклю-

чается к ли-

нейному выходу

стационар-

ных устройств

и выполняет функции усо-

вершенствованного телефонного усилителя.

Принцип работы обоих устройств

лежит в имитации Т-образной RLC це-

почкой фазовых сдвигов, возникающих

при прослушивании фонограммы акусти-

ческими колонками. Благодаря этому

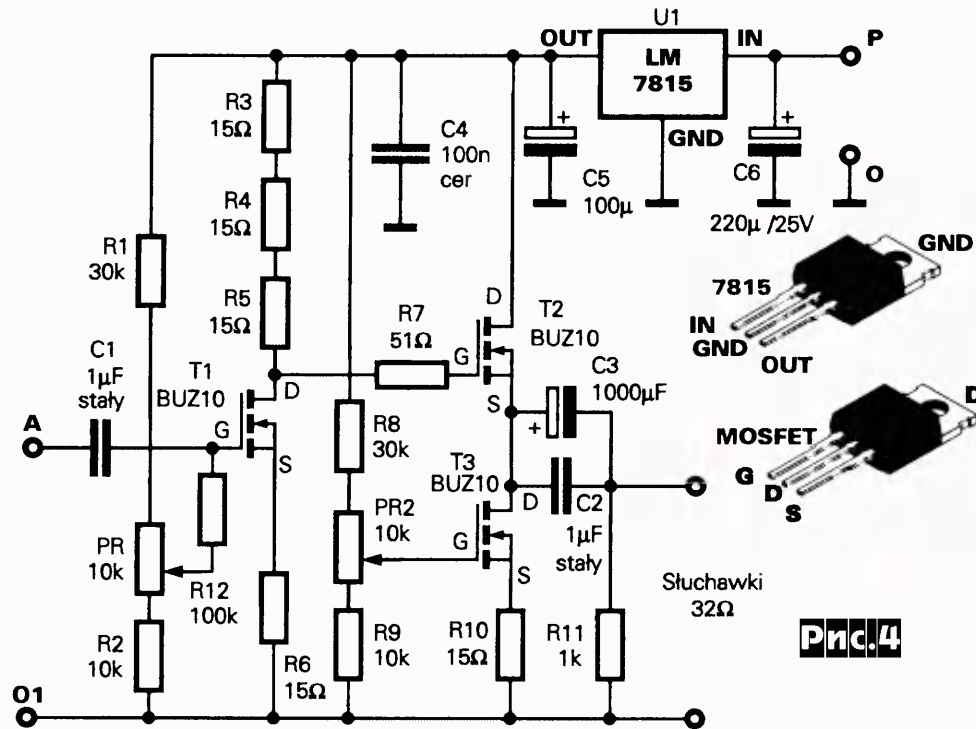
создается правильная локализация каж-

ущихся источников звука перед слушателем,

а не внутри его («Electronics World»

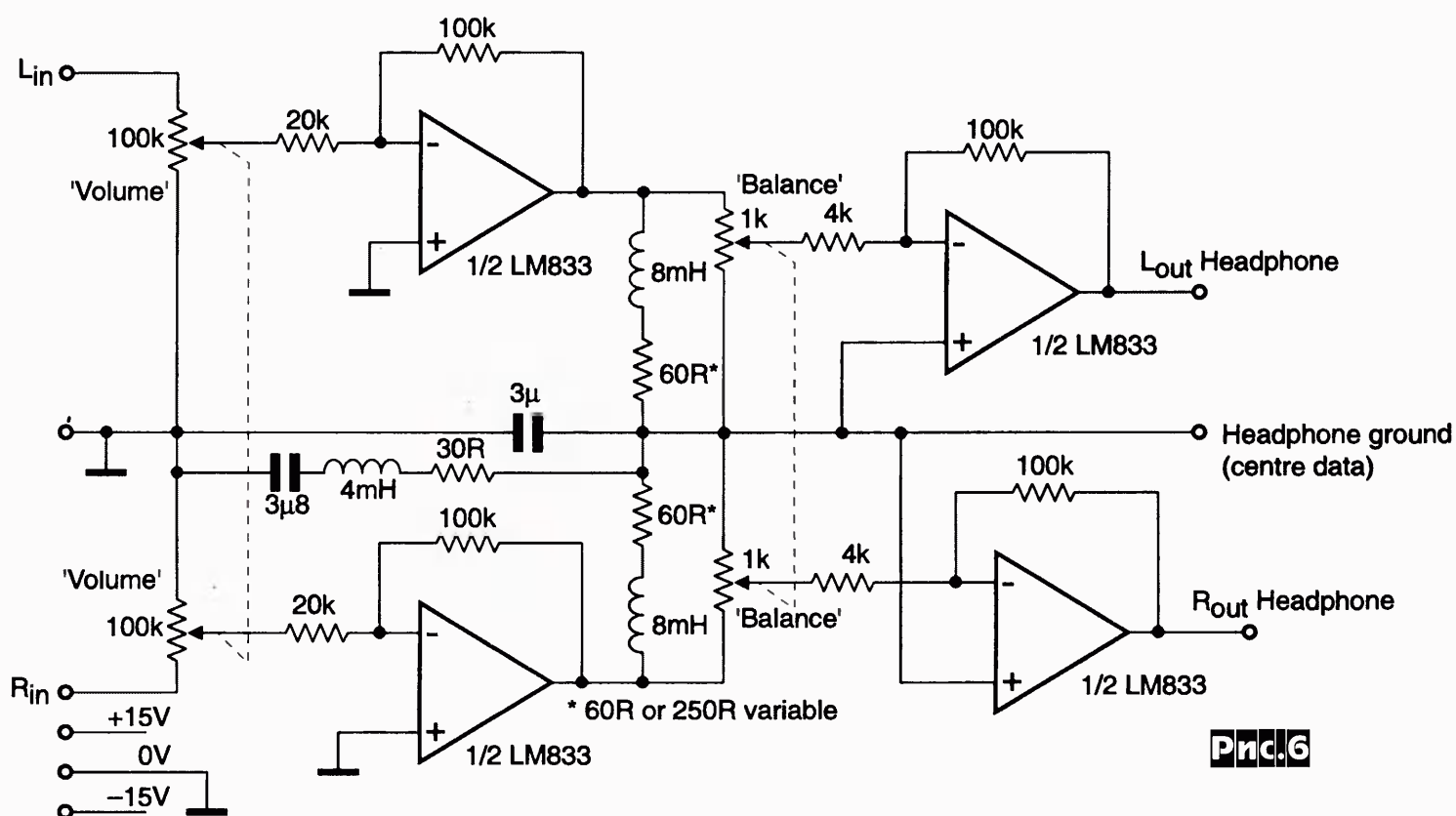
№2/2001, с. 156).

Роман Козловски представил **высококачественный предусилитель-коммутатор** (рис.7) с входами магнитного звукоснимателя (PHONO), тюнера (TUNER), CD-плеера (CD/DVD) и магнитофона (TAPE PLAY). Собственно коммутатор реализован на спаренном аналоговом 4-канальном мультиплексоре/



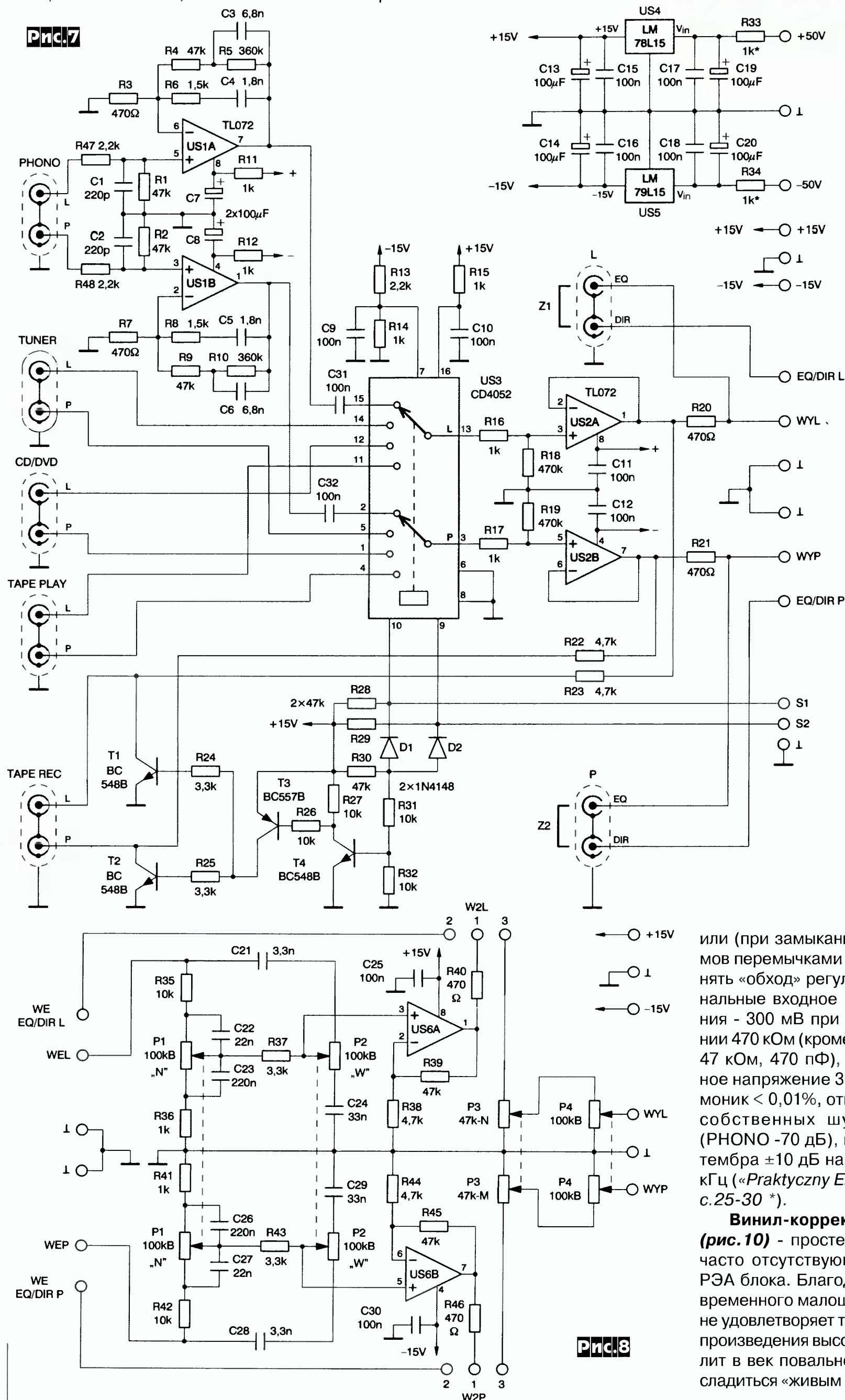
терные повторители T1, T2, работающие в режиме класса А и установленные на радиаторы площадью 10 см². Входное напряжение предусилителя 30...100 мВ («Elektronika Praktyczna» №12/2000, с.89-91).

Телефонный усилитель (рис.4) Петра Горецки по звучанию близок к ламповым, но выполнен на **полевых транзисторах**, работающих в режиме класса А. Он развивает мощность до 100 мВт на стандартном сопротивлении 32-омных телефонов. 3-кратное усиление по напряжению первого каскада (T1) позволяет подключать устройство к линейному выходу переносных плееров (CD, MD, CC) с малым вы-



демультиплексоре US3, управляемом логическими уровнями на входах S1 и S2 и нагруженном на повторители напряжения US2A, US2B. При S1=S2=0 включен вход CD/DVD, при S1=0, S2=1 - TUNER, S1=1, S2=0 - PHONO, S1=S2=1 - TAPE

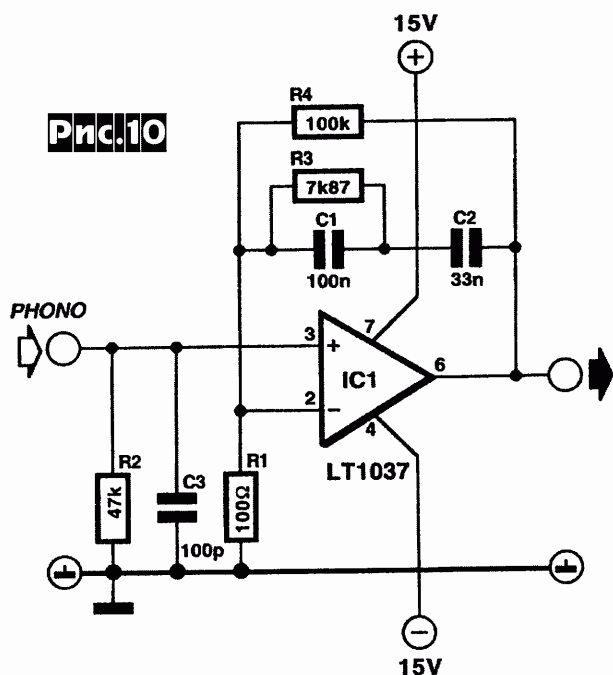
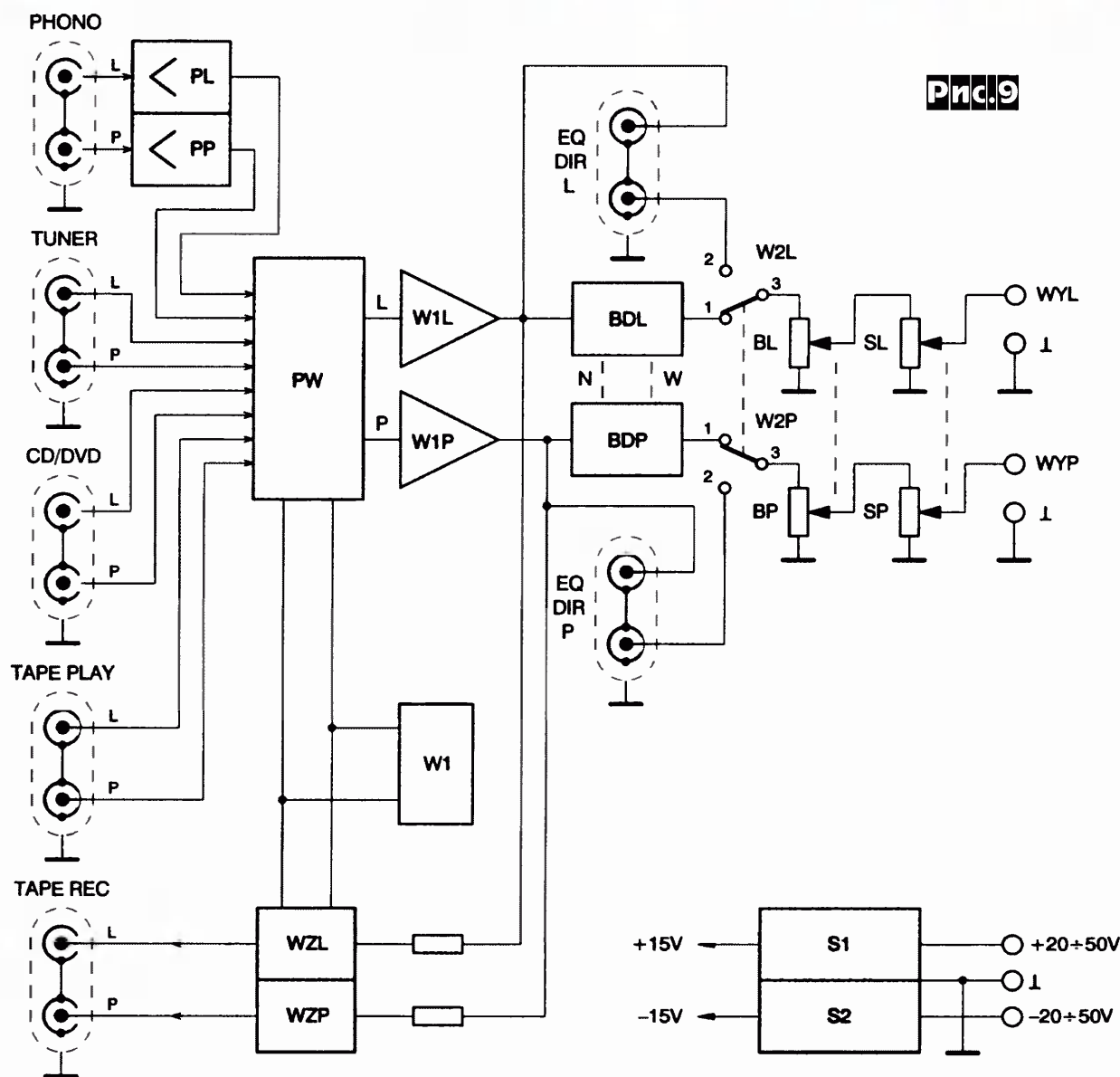
PLAY. В последнем режиме для исключения самовозбуждения магнитофона выход устройства, предназначенный для записи на магнитофон (TAPE REC), приглушается посредством ключей T1, T2, открываемых логической схемой «И» на



диодах D1, D2 и транзисторах T3, T4. Винил-корректор (PHONO) выполнен на ОУ US1A, US1B по типовой схеме неинвертирующего усилителя с частото- задающей ООС (RIAA: C3-C6 и окружающие резисторы R3-R10). **Схема регуляторов тембра** показана на **рис. 8**. Применен принцип пассивной регулировки тембра НЧ (P1) и ВЧ (P2) с последующей компенсацией потери уровня сигнала неинвертирующими линейными усилителями US6A, US6B. **Соединение всех каскадов** производят согласно **рис. 9**, где темброблок обозначен как BDL/BDP. Регуляторы баланса и громкости (P3, P4 на рис. 8 и BL/BP, SL/SP на рис. 9) как и регуляторы тембра выполнены на спаренных потенциометрах с логарифмической зависимостью сопротивления от угла поворота. Разъемы EQ/DIR (на рис. 7 и рис. 9) позволяют переключателями W2L/W2P ввести в звуковой тракт внешний эквалайзер

или (при замыкании клемм этих разъемов перемычками Z1, Z2 - рис. 7) выполнять «обход» регулятора тембра. Номинальные входное и выходное напряжения - 300 мВ при входном сопротивлении 470 кОм (кроме входа PHONO - 5 мВ, 47 кОм, 470 пФ), максимальное входное напряжение 3 В, коэффициент гармоник < 0,01%, относительный уровень собственных шумов ниже -90 дБ (PHONO -70 дБ), глубина регулировки тембра ±10 дБ на частотах 100 Гц и 10 кГц («Praktyczny Elektronik» № 11/2000, с. 25-30 *).

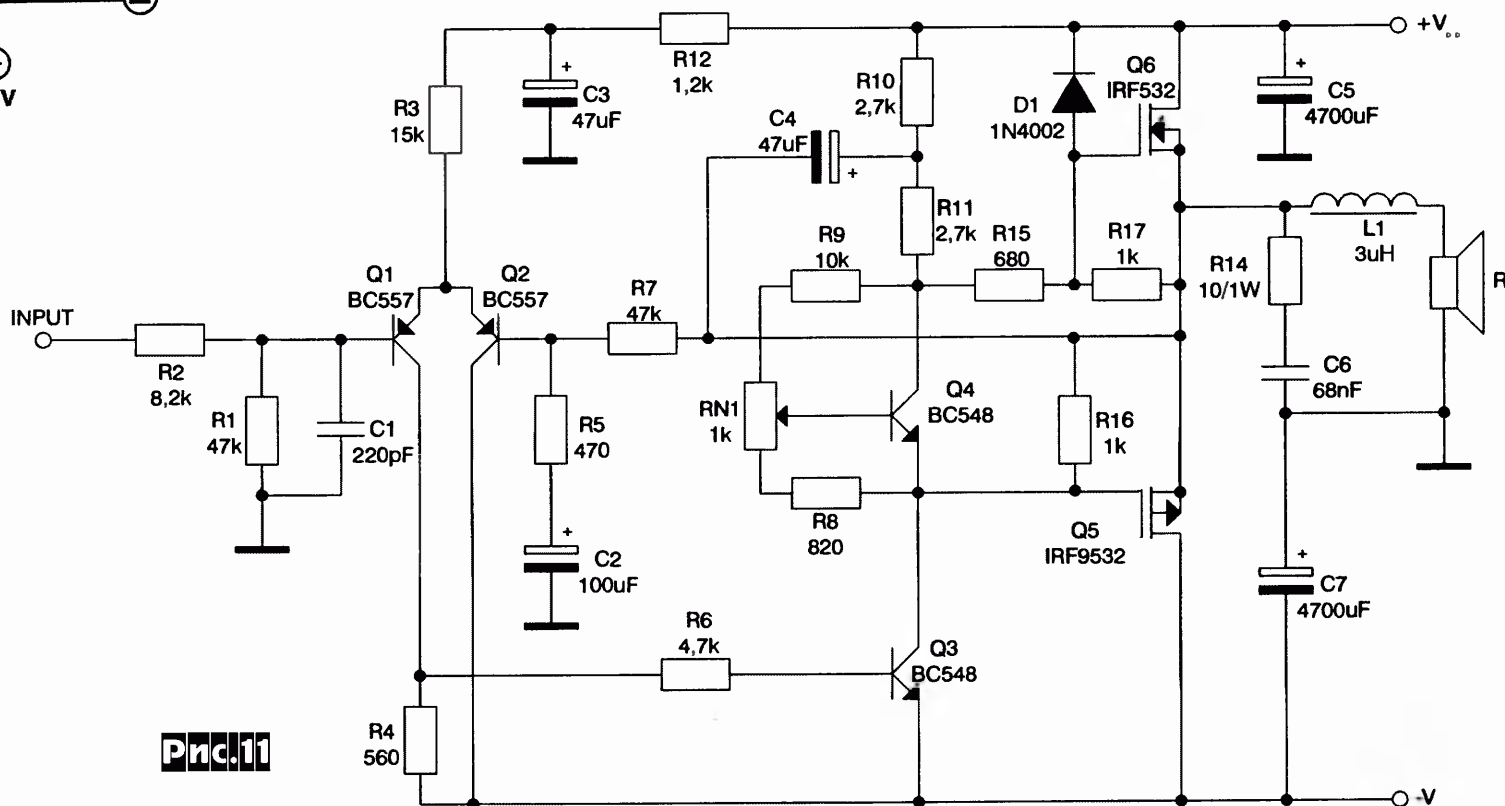
Винил-корректор Ганса Стимэна (рис. 10) - простейшее решение этого часто отсутствующего в современной РЭА блока. Благодаря применению современного маломощного ОУ он вполне удовлетворяет требованиям звуковоспроизведения высокой верности и позволит в век повальной цифровизации насладиться «живым аналоговым» звучани-



ем грампластинки («Elektronika dla Wszystkich» №12/2000, с.28).

УМЗЧ Анджея Гаврилюка имеет выходной каскад на паре комплементарных полевых транзисторов структуры **HEXFET** (рис.11). В остальном схемотехника классическая для транзисторных усилителей - входной дифкаскад Q1, Q2 нагружен на каскад усиления напряжения Q3 с вольтодобавкой C4R11R10. Смещение рабочей точки выходного каскада выполняется также стандартной цепью Q4R8RN1R9 (трим-

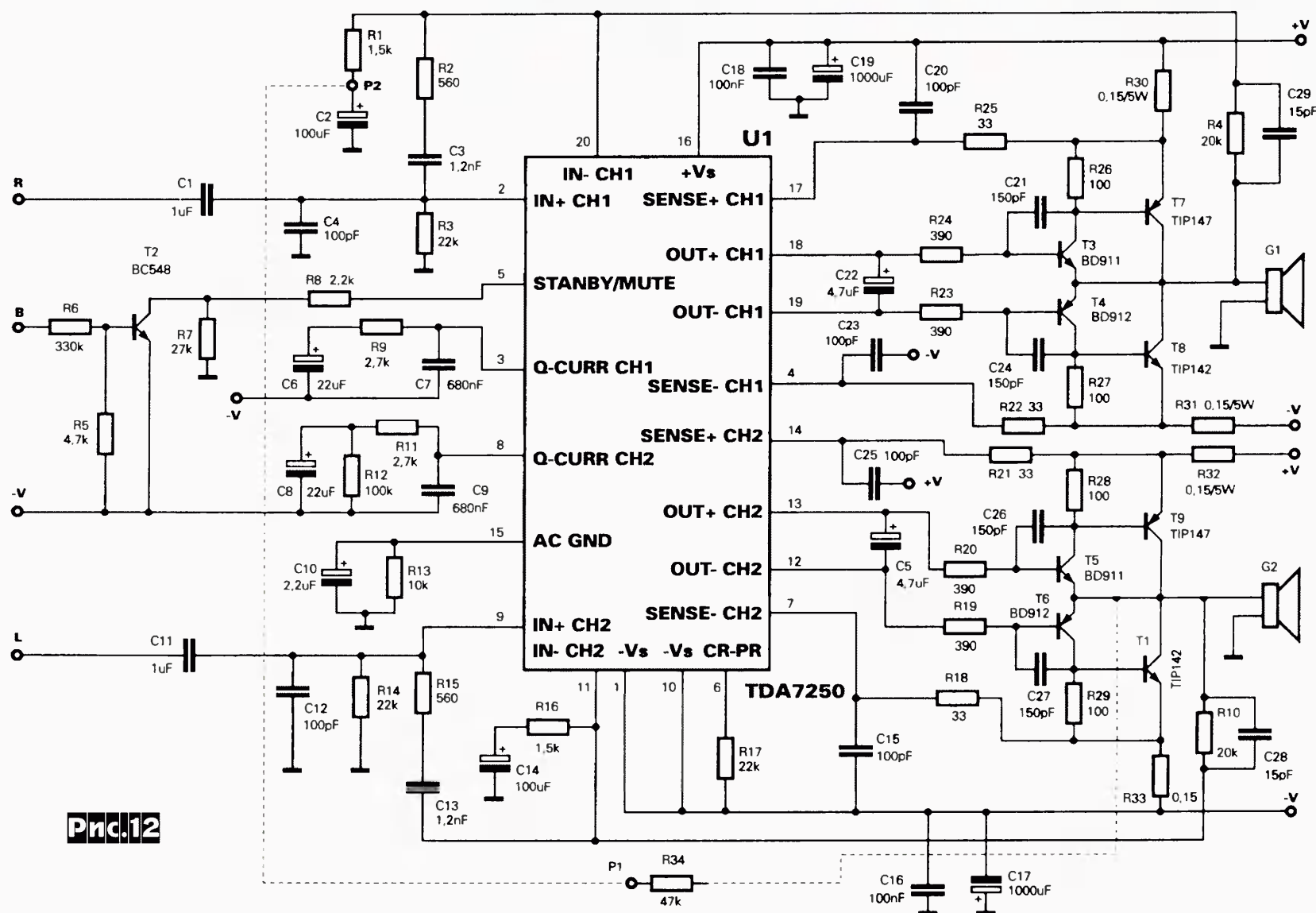
мером RN1 при налаживании устанавливают ток покоя Q5, Q6 60-75 мА). Отличие от классики связано со свойствами полевых транзисторов: во-первых, ввиду значительного большего (по сравнению с биполярными) входного сопротивления транзисторы Q5 и Q6 не нагружают своими нелинейностями каскад усиления напряжения, и тот работает в максимально линейном режиме - почти на холостом ходу; во-вторых, значительно выше и термостабильность режима Q5, Q6. Еще нюанс: в связи с тем, что от каскада на Q3 уже не требуется сверхъестественного коэффициента усиления, он



резистором с большим сопротивлением в цепи базы (R6) переведен фактически в режим усиления тока - с меньшим коэффициентом усиления по напряжению, но кардинально более высокой линейностью. Результат - при втрое большем чем обычно коэффициенте усиления ($K_u = 1 + R_7/R_5 = 101$), т.е. чувствительности около 150 мВ, усилитель отдает в 8-омную нагрузку 29 Вт при коэффициенте гармоник 0,12% со спектром гармоник, близким к «ламповому». Границы частотного диапазона 17 Гц...92 кГц, скорость изменения выходного напряжения +11/-16 В/мкс. На нагрузке 4 Ома выходная мощность возрастает до 58 Вт при коэффициенте гармоник 0,17%. Напряжение питания ± 28 В - нестабилизированное, подается с обычного диодного моста через 2-амперные плавкие предохранители («Elektronika Praktyczna» №11/2000, с.31-33 *).

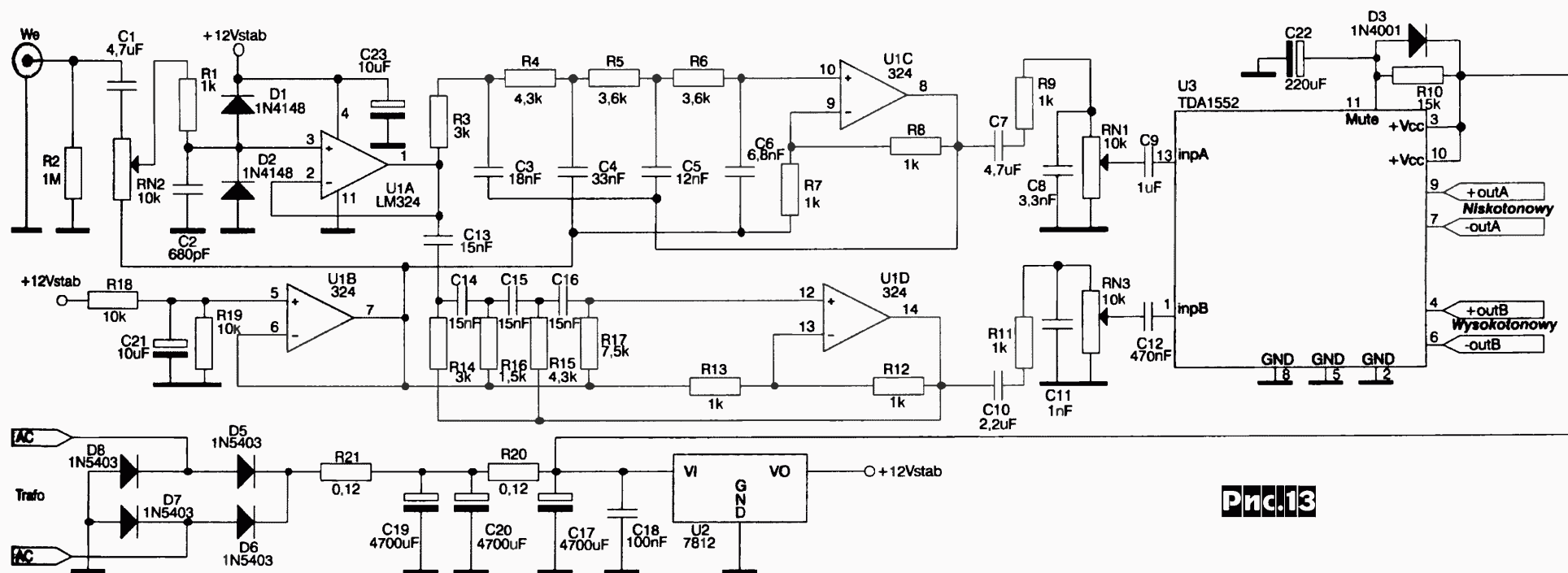
Марцин Вязани предлагает мощный **УМЗЧ** выполнять на специализированной ИМС спаренного Hi-Fi драйвера TDA7250 (SGS-Thomson Microelectronics). Небольшая микросхема в обычном пластмассовом 20-выводном DIPе содержит все необходимые каскады высококачественного мощного УМЗЧ за исключением выходных транзисторов. **Схема** стереоусилителя мощностью 2x70 Вт (8 Ом) показана на **рис. 12**. При выходной мощности 40 Вт коэффициент гармоник на частоте 1 кГц равен 0,004%, на частоте 20 кГц - 0,03%. Скорость изменения выходного напряжения 10 В/мкс, уровень собственных шумов - 96 дБ относительно номинального входного напряжения 250 мВ. TDA7250 обеспечивает защиту выходных транзисторов от токовых перегрузок: для этой цели с резисторов R30-R33 (сенсоров тока) снимаются и через R25, R22, R21 и R18 подаются в микросхему соответствующие управляющие напряжения. Усилитель можно перевести в дежурный режим, если соединить с общим проводом резистор R6 базовой цепи ключевого T2. В этом случае все устройство переходит через режим приглушения в режим **STANDBY** с потреблением не более 8 мА. Нестабилизированный блок питания

- стандартный, с общей емкостью электролитических конденсаторов 2×10000 мкФ, напряжением ± 40 В. При снижении питания до ± 30 В усилитель способен отдать в нагрузку 40 Вт, а вообще работоспособность сохраняется до ± 10 В.



RN2 с низким и частотнозависимым сопротивлением ФВЧ и ФНЧ, а U1B формирует искусственную среднюю точку питания. ИМС U3 состоит из двух мостовых усилителей, способных при напряжении питания 12 В развить на 4-омную нагрузку до 10 Вт, а при напряжении питания 18 В - до 20 Вт («Elektronika Praktyczna» №1/2001, с.75-76 *).

Мощный сабвуфер для автомобиля (рис. 14) предложен **Ежи Ковальским**. Две выходных ступени выполнены на US2, US3 TDA1562Q, каждая из которых при автомо-



Термостабилизация режима мощных выходных транзисторов выполняется без дополнительных термодатчиков - встроенными средствами микросхемы. Выходная мощность усилителя может быть повышена до 130 Вт (на 4 Ома) путем применения в выходном каскаде вместо TIP142/147 более мощных транзисторов MJ11013/11014, а также удвоена с любыми транзисторами при включении нагрузки по мостовой схеме. В последнем случае для достижения на выходах обоих усилителей равенства постоянных напряжений достаточно поставить R34, линии соединения которого на рис.12 изображены пунктиром («Elektronika dla Wszystkich» №1/2001, с.96-99 *).

УМЗЧ с активным кроссовером (разделительным фильтром) для двухполосной активной акустической системы разработал **Анджей Гаврилюк**. Собственно ФНЧ и ФВЧ четвертого порядка с граничной частотой около 5 кГц выполнены соответственно на U1C и U1D (рис. 13), которые через регуляторы полосной чувствительности RN1/НЧ и RN3/ВЧ (ими при налаживании подбирают оптимальный баланс между низкими и высокими частотами) подключены на «свои» усилители мощности (двухканальную ИМС УМЗЧ U3). Выходы U3 нагружены непосредственно на НЧ (выводы 9,7) и ВЧ (выводы 4,6) динамики. Повторитель U1A согласует высокое выходное сопротивление регулятора громкости

бильном низковольтном питании способна на нагрузку 4 Ома развить до 50 Вт без дополнительных преобразователей напряжения - ИМС сама себе создает динамическую вольтодобавку, да к тому же является по сути двумя усилителями в одном корпусе - нагрузка подключается по мостовой схеме (подробнее см. Минисправочник в «РХ» №4/1999, с.34). Входной каскад сабвуфера US1A является дифференциальным сумматором: входы как левого (WEL - LS/LM), так и правого канала (WER - PS/PM) могут быть как «привязанными» к «земле», так и балансными - последний вариант полезен при подключении устройства для упрочнения существующей маломощной аудиосистемы с мостовым подключени-

чаще для саб-каналов (sub, или сверхнизкочастотных) систем «Домашнего театра» применяют электрическую коррекцию спада акустической АЧХ, а в Hi-Fi системах используют графические и параметрические эквалайзеры. Но обыч-

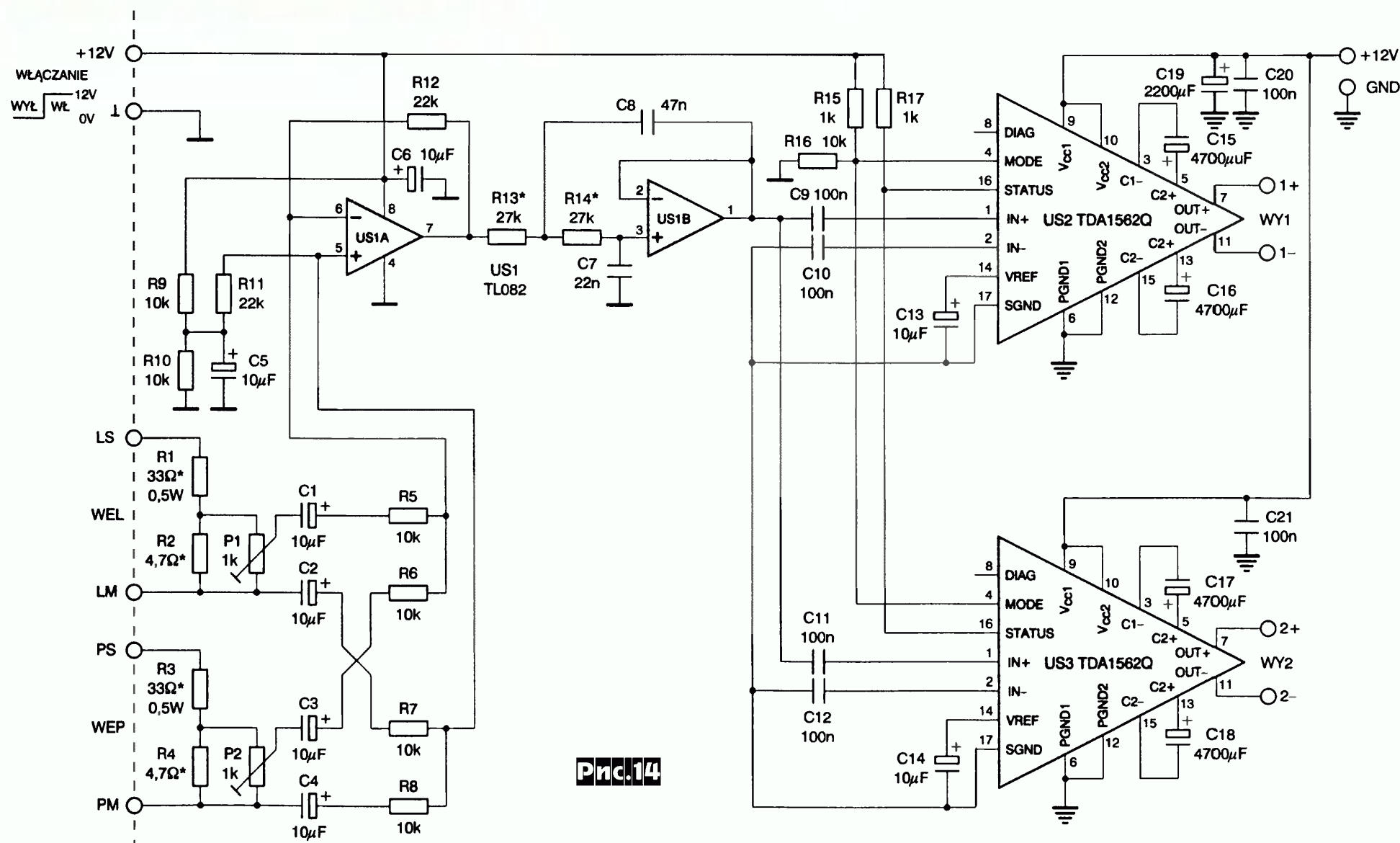


Рис.14

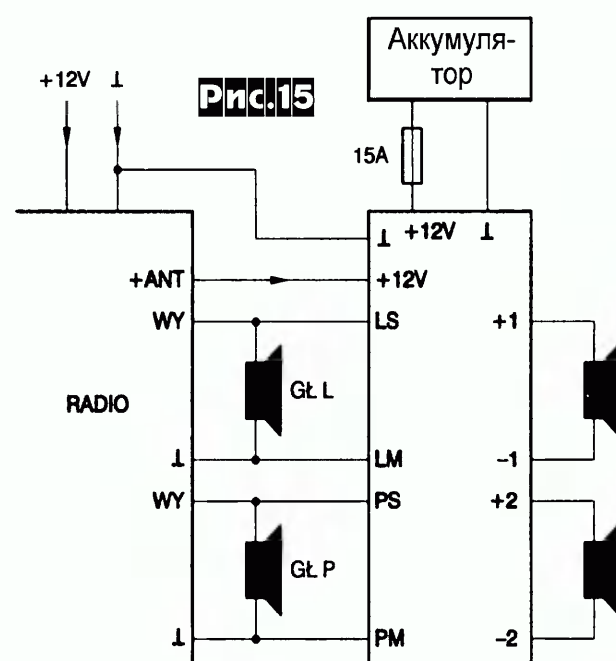


Рис.15

ем маломощных динамиков (рис. 15). Второй каскад на US1B - активный ФНЧ второго порядка с частотой среза 190 Гц - атрибут любого сабвуфера. При необходимости частоту среза можно изменить резисторами R13=R14, воспользовавшись формулой $f_{ср} = 1 / (2\pi \cdot R13 \cdot 31 \cdot 10^{-9})$. Мощные US2, US3 можно не отключать от аккумулятора - при отключении +12 V питания US1 одновременно по управляющим входам MODE и STATUS эти микросхемы переводятся в дежурный режим с потреблением 1 мкА («Praktyczny Elektronik» №12/2000, с.25-28 *).

Расширение частотной полосы акустических систем (АС) ниже 50-60 Гц акустическими средствами требует увеличения объема АС до малопримлемых для жилой комнаты значений. Поэтому

ные фильтры, «вытягивая» АЧХ, одновременно сильно «крутят фазу» - искажают ФЧХ, поэтому большинство «сабов», неплохо воспроизводя близкие к стационарной синусоиде НЧ звуки (например, бас-гитару), неестественно искажают звучание импульсных - барабана, контрабаса и др. Это происходит из-за того, что фазовые искажения эквивалентны растягиванию в пространстве разных частотных составляющих спектра, т.е. нарушению когерентности всей звуковой картины. Грэхем Мэйнард для решения проблемы предложил специальный **фильтр для саб-канала (рис. 16)**, обеспечивающий регулируемую коррекцию АЧХ (резистором RP3/47 кОм - от 0 до +20 дБ на частоте 15 Гц по отношению к 100 Гц; максимум коррекции в верхнем

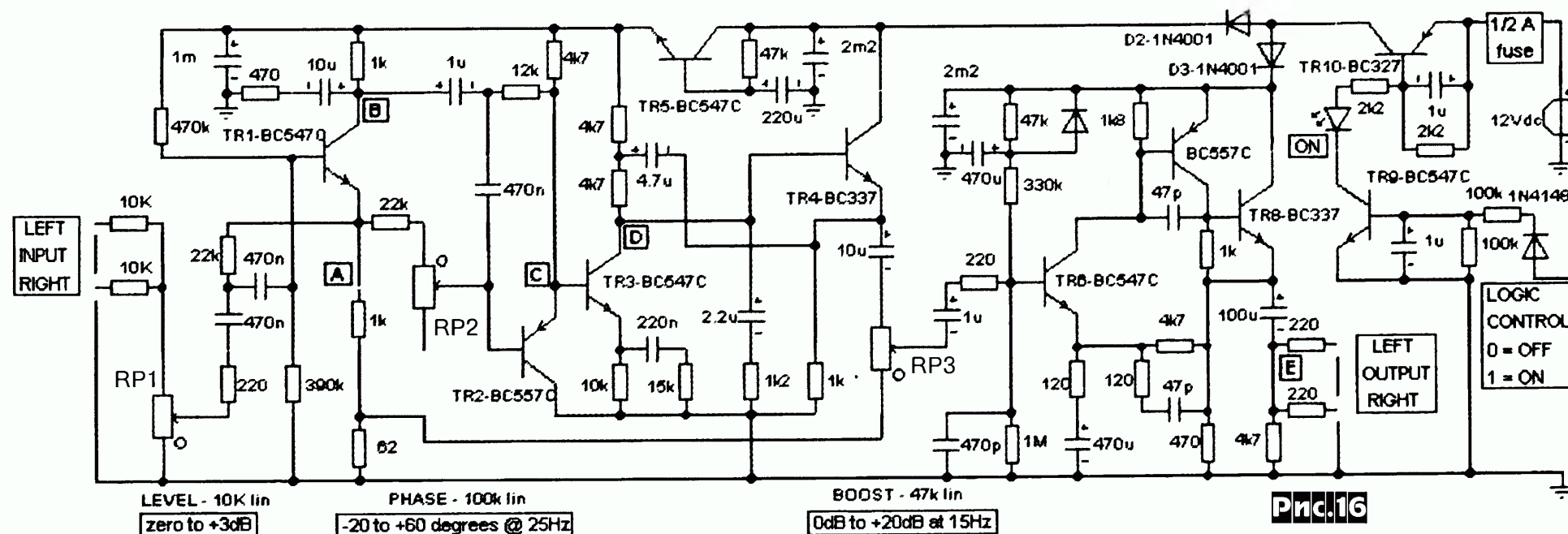
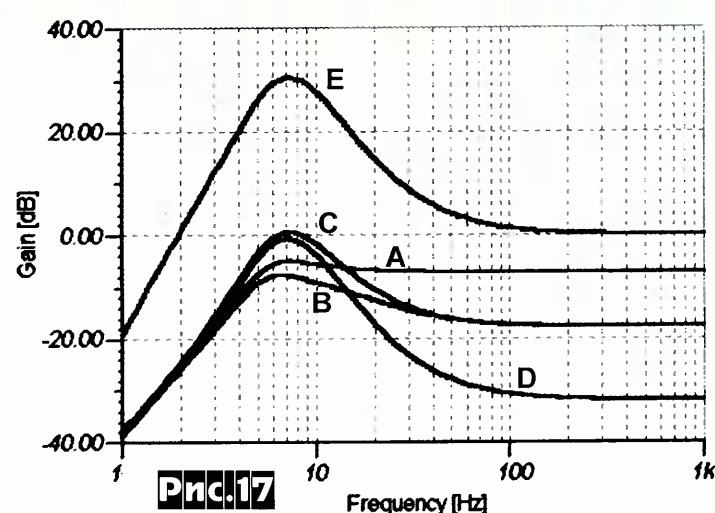
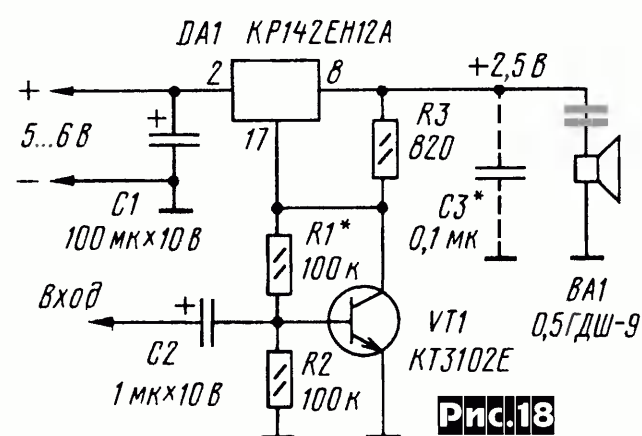


Рис.16



по схеме положению движка) без искажения ФЧХ: последняя остается линейной в пределах $\pm 15^\circ$ вплоть до частоты 15 Гц. Кроме того, Грэхем посчитал необходимым ввести в свое устройство регулятор фазовой задержки (RP2/100 кОм, регулировка фазы на частоте 25 Гц в пределах от $+60^\circ$ до -20°), которым можно компенсировать НЧ искажения ФЧХ других звеньев канала звуковоспроизведения и даже возможные огрехи при записи или сведении фонограммы в студии. АЧХ, формируемая устройством на выходе (E) и в других точках схемы, показана на **рис. 17**. На частотах ниже 5 Гц формируется спад 18 дБ/октаву для предотвращения инфразвуковых помех. На транзисторах TR9, TR10 выполнен электронный ключ, позволяющий дистанционно выключать устройство с пульта управления или усилителя мощности («Electronics World» №2/2001, с.92-98).

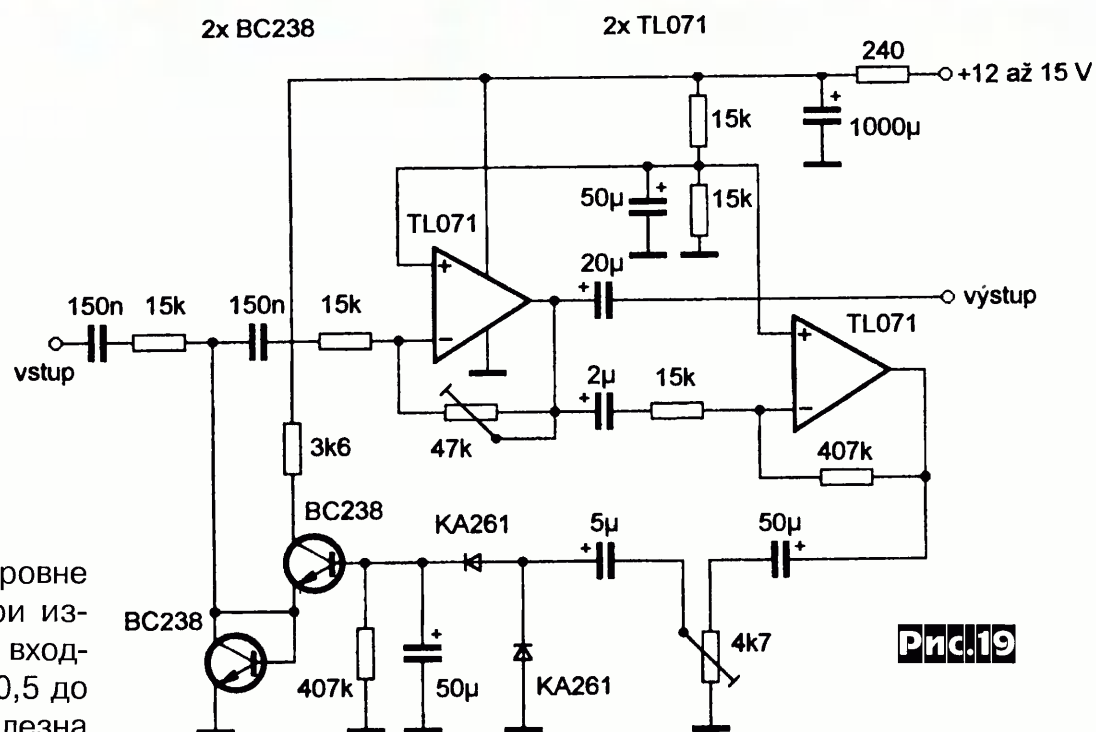
И. Нечаев нашел способ нетрадиционного применения ИМС интегрального стабилизатора как усилителя звуковой частоты (**рис. 18**). Дополнительный транзистор VT1 обеспечивает чувствительность порядка 8 мВ, выходная мощность 100-150 мВт вполне достаточна для карманного приемника. Поскольку стабилизирующие свойства по входу напряже-



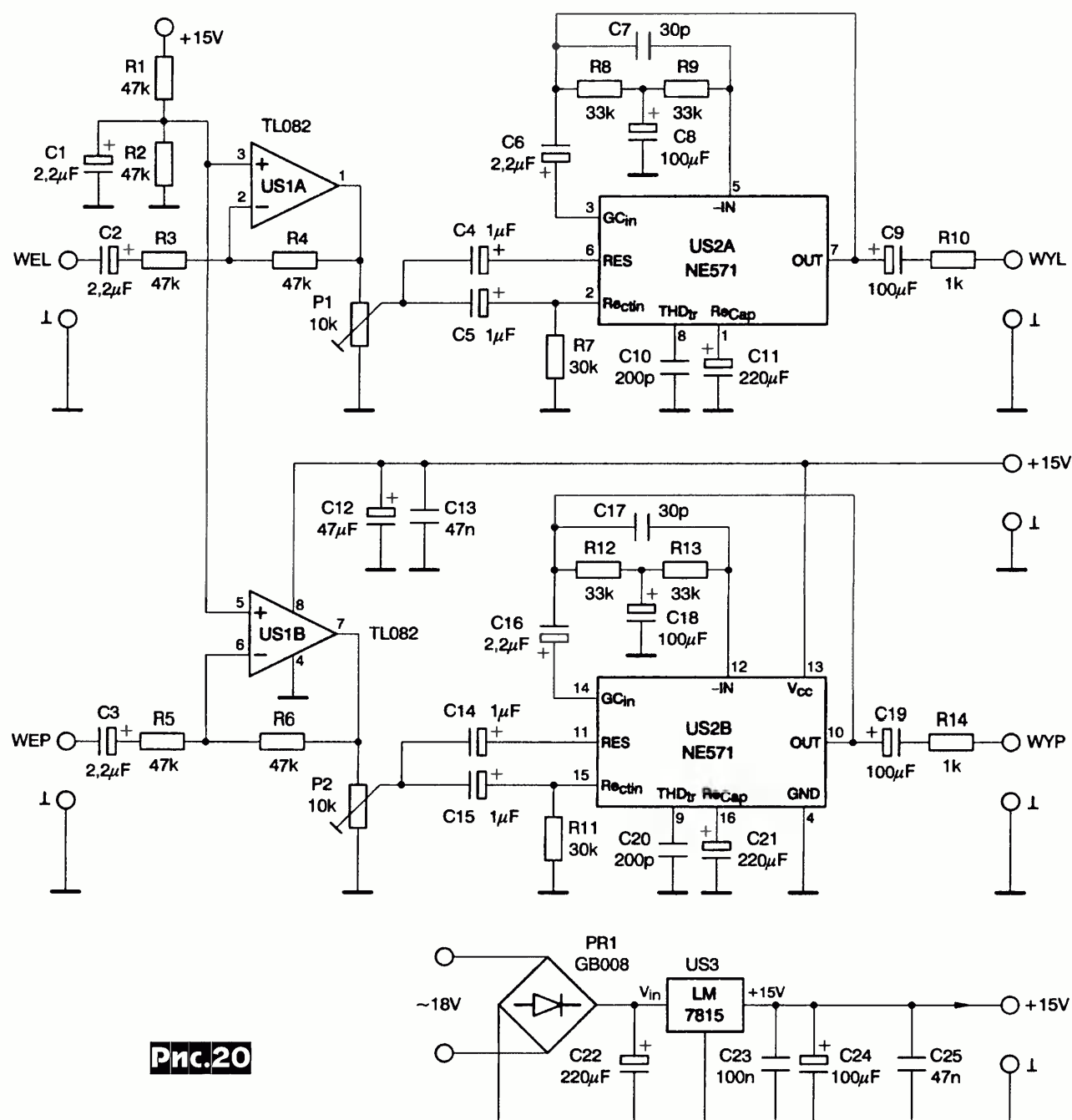
ния питания сохраняются, то дополнительных стабилизаторов не требуется («Радио» №12/2000, с.51). Примечание редакции: для повышения КГД и исключения протекания постоянного тока через динамик BA1 рекомендуется последовательно с ним включить электролитический конденсатор емкостью порядка 200 мкФ.

Схема АРУ (**рис. 19**) Томаша Трейбала поддерживает выходное напряже-

ние на уровне 0,5 В при изменении входного от 0,5 до 4 В и полезна для применения в магнитофонах-автоответчиках. Уровень сигнала регулируют транзисторы, включенные для сигнала как диоды, образующие с входным 15-килоомным резистором и изменяющие свое дифференциальное сопротивление смещением, которое формирует выпрямитель на диодах KA261. Подстроечными резисторами можно регулировать как коэффициент усиления, так и порог срабатывания АРУ («Prakticka Elektronika A Radio» №1/2001, с. 19).



Более качественная двухканальная АРУ Томаша Квятковски (**рис. 20**) поддерживает уровень звукового сигнала на выходах 0 дБ (0,775 В) при изменении входного в пределах от -43 до +14 дБ. В основе устройства - ИМС двухканального аналогового компандера NE571 (Philips), которая содержит двухполупериодные выпрямители и управляемые их выходными токами резисторы, а также ОУ. На US1A, US1B выполнены развязывающие инвертирующие повторители,



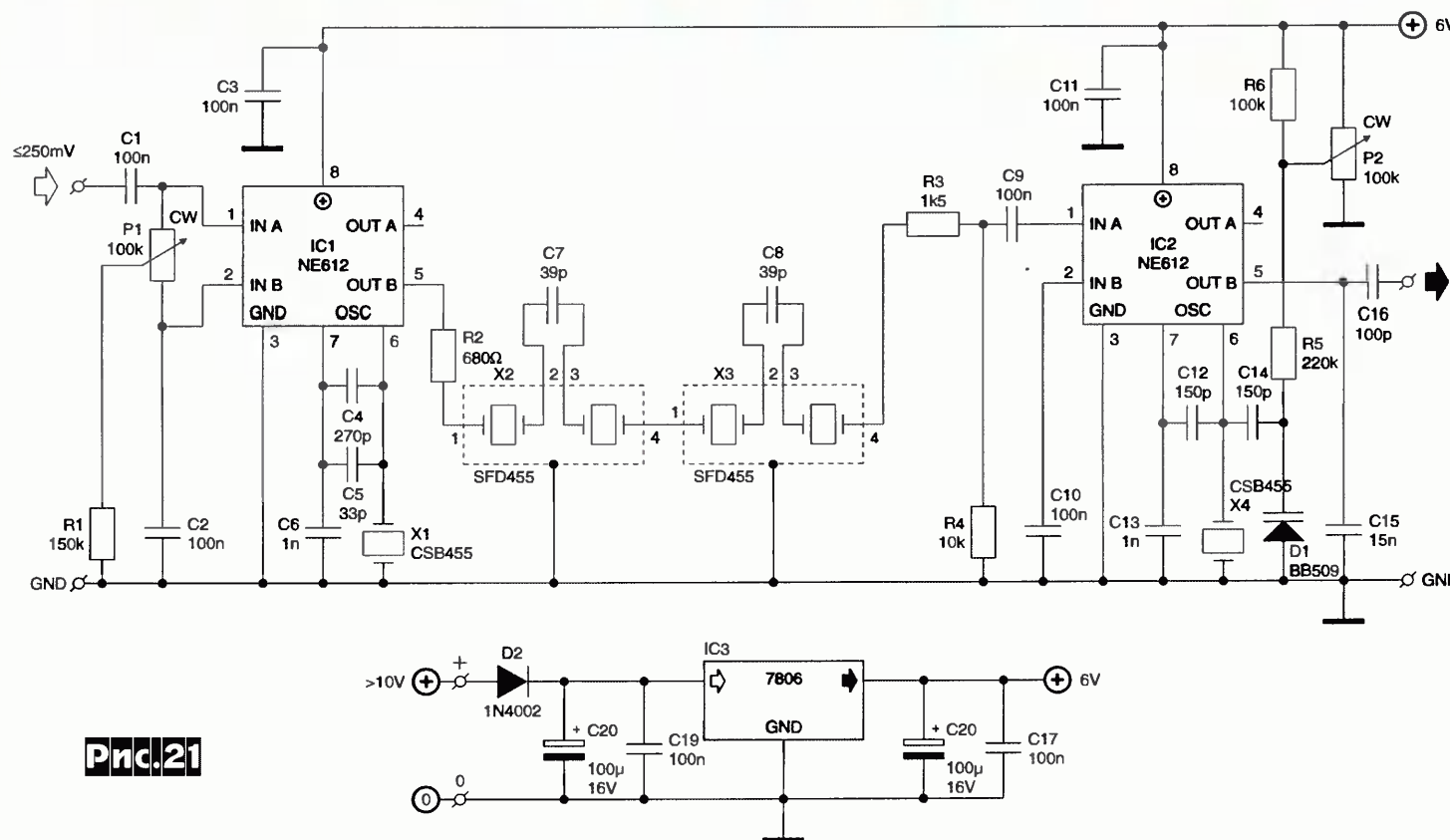


Рис.21

на US3 - стабилизатор напряжения питания 15 В (потребляемый устройством ток 15 мА). Коэффициент гармоник устройства во всем диапазоне регулировки не превышает 0,5% («Praktyczny Elektronik» №11/2000, с.12-14 *).

На основе ИМС двойного балансного смесителя NE612 (эти микросхемы также содержат встроенный генератор) Г.Баарс разработал **устройство смещения спектра звукового сигнала** на ± 500 Гц (рис.21). IC1 образует балансный модулятор входного звукового сигнала (со спектром 500-6000 Гц) с кварцеванной (X1) несущей 451,5 кГц. Верхнюю боковую полосу (452-458 кГц) выделяет фильтр из двух стандартных 455-

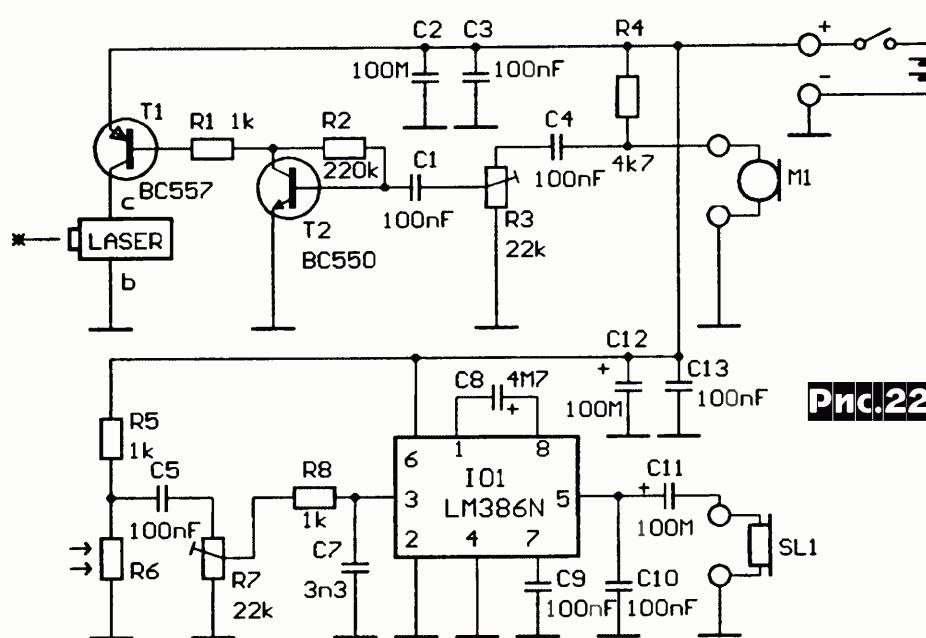


Рис.22

на фоторезистор R6 (WK650-60), преобразуется в напряжение и после усиления I01 подается на динамик SL1. Питается устройство от двух элементов «АА», потребляя 40 мА («Prakticka Elektronika A Radio» №1/2001, с.14, 15 *). **Примечание редакции.** **Будьте крайне осторожны при обращении с лазерной указкой, никогда не направляйте ее в глаза - вы можете повредить зрение себе и другим людям или животным!**

Домофон Энди Флинда (рис.23) имеет базовый и выносной блок (B1, LS1, S1, на рисунке обведен пунктирной линией) и по двухпроводной линии обеспечивает двустороннюю голосовую связь и генерирование вызывного сигнала. В показанном на схеме положении S3 система находится в режиме приема с удаленного блока: малогабаритный 8-омный ди-

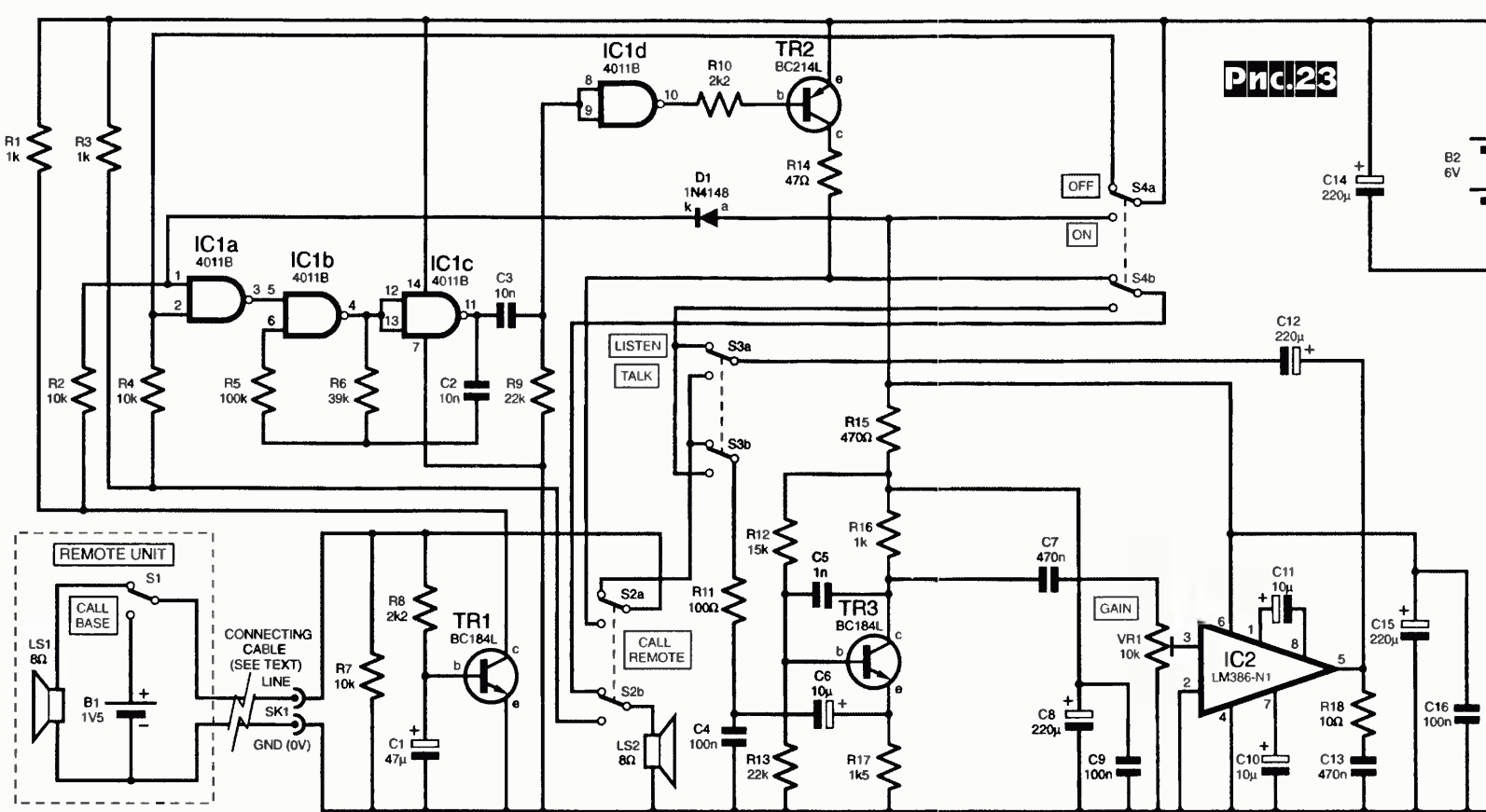


Рис.23

кГц пьезоФПЧ от радиоприемника. На IC2 выполнен демодулятор, частота настройки которого может варьироваться

в пределах от 451 до 452 кГц варикапом D1, включенным параллельно кварцу X4. Емкость варикапа регулируют резисто-

занным на схеме положением S3 система находится в режиме приема с удаленного блока: малогабаритный 8-омный ди-

намик LS1 работает как микрофон, звуковое напряжение через S1-S2a-S3b-R11-C6 поступает на транзисторный предусилитель (TR3 с ОБ, $K_u=5$) и с него через C7 на регулятор громкости VR1 и усилитель ($K_u=200$) IC2-C12-S3a-S4b-S2b-динамик базы LS2. В другом положении S3 сигнал с базы передается на выносной блок по пути LS2-S4b-S3b-TR3-IC2-S3a-S2a-LS1. На IC2, TR2 собран генератор тонального вызова, который запускается как с базы (кнопкой S2), так и с выносного блока (кнопка S1): в первом случае низкий потенциал с S2b через IC1a запускает генератор, а усиленный сигнал вызова с коллектора TR2 через S2a поступает в LS1; во втором случае постоянное напряжение с «AAA»-батарейки B1 открывает T1, тот через IC1a запускает генератор IC1b1c, а сигнал с коллектора TR2 поступает на LS2 через S4b. Кнопка S4 (работа/дежурный режим базового блока) при этом находится в верхнем по схеме положении, т.к. вызов во время разговора не нужен. В дежурном режиме устройство тока не потребляет, в режиме работы (в паузе разговора) потребляет 6 мА, в режиме вызова 25 мА («Everyday Practical Electronics» №1/2001, с.38-43 *).

Радиомикрофон (рис.24) Януша Мичта работает с частотной модуляцией в диапазоне 88-108 МГц. Его мощность не превышает 10 мВт, но достаточна для связи на приемник аудиоплеера в условиях открытой местности и в лесу на расстоянии несколько сотен метров. Звуковое напряжение с пьезомикрофона M1 через усилитель T1 и ВЧ дроссель DL1 прикладывается к варикапу D1, осу-

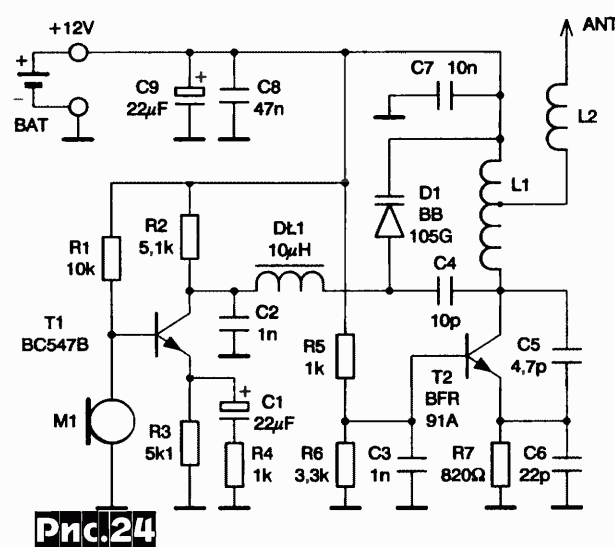
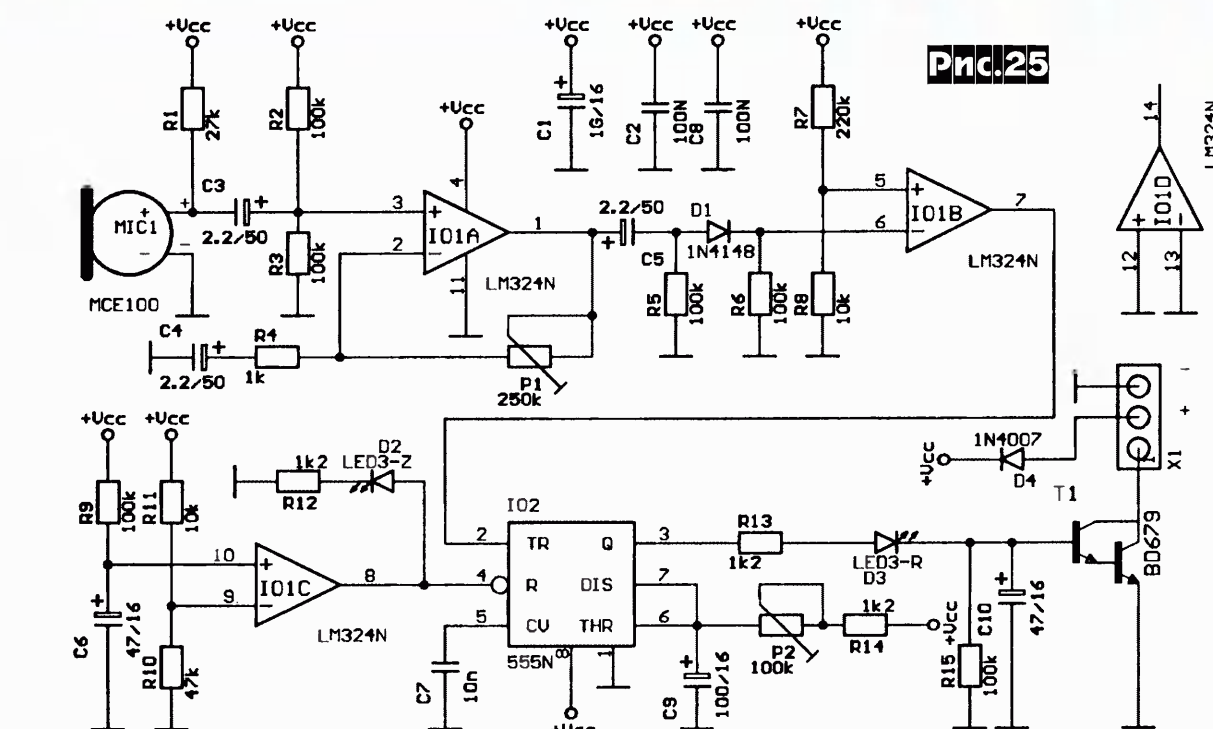


Рис.24

ществляющему частотную модуляцию генератора по схеме емкостной трехточки на T2. Несущую частоту последнего можно перенести в отечественный диапазон 65,5 - 74 МГц, если увеличить емкость $C_5=6,8$ пФ, $C_6=33$ пФ. L1 и L2 выполнены из провода диаметром 0,8...1 мм на оправке 4 мм: L1 содержит 7 витков с шагом 1,5 мм и отводом от второго витка, а L2 - 12 виток к витку. Антенной служит отрезок любого провода длиной 15-20 см. Потребляемый ток не превышает 10 мА («Praktyczny Elektronik» №12/2000, с.15-18 *).



Акустическое реле (рис.25) Иржи Кадлека срабатывает даже при кратковременном превышении задаваемого резистором P1 уровня громкости (т.е. способно, например, включить вентилятор от хлопка в ладоши). Напряжение с электретного микрофона MIC1 усиливается IO1A и через детектор D1 и компаратор IO1B запускает мультивибратор на интегральном таймере IO2. На время, задаваемое постоянной времени $C_9(P_2 + R_{14})$, положительное напряжение на выводе Q IO2 открывает ключ на составном транзисторе T1, которым можно коммутировать любую исполнительную нагрузку. IO1A предотвращает ложное срабатывание при включении («Praktycká Elektronika A Radio» №12/2000, с.23 *).

ИК ДУ выключатель Карела Крайца обеспечивает дистанционное включение/выключение 200-ваттной лампы или другой сетевой нагрузки аналогичной мощности. **Передатчик (рис.26)** состоит из генератора импульсов частотой 36 кГц (R3C3) на триггере Шмитта IC1D, запускаемого на 32 мс (R2C2) при нажатии кнопки S1. Инвертор IC1B и усилитель тока T1 обеспечивают излучение такого «радиоимпульса» ИК-светодиодом D2. Интегральный ИК-

приемник IC1 (рис.27) нагружен на триггер-формирователь IC2A и интегрирующую цепочку R2C2 с постоянной времени 18 мс, предотвращающую ложные срабатывания от кратковременных помех, но пропускающую управляющий импульс длительностью 32 мс через формирователи IC2D, IC2C на счетный вход D-триггера IC3A. Последний с каждым нажатием кнопки S1 на пульте ДУ (рис.26) или локальной кнопки S1 базового блока (рис.27) изменяет состояние выхода Q и через усилитель тока T1 и оптосимистор O1 управляет основным мощным симистором, попеременно включая и отключая нагрузку. Последняя подключается к контактам N и L OUTPUT разъема K1. Гасящие конденсаторы C9-C11, мост D2, параметрический D1 и интегральный IC4 стабилизаторы обеспечивают питание базового блока, а пита-

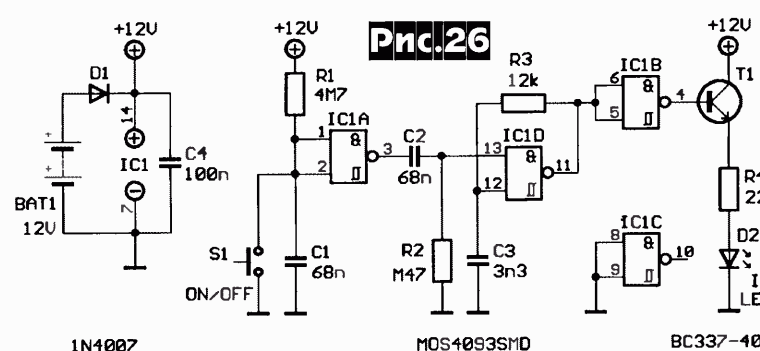


Рис.26

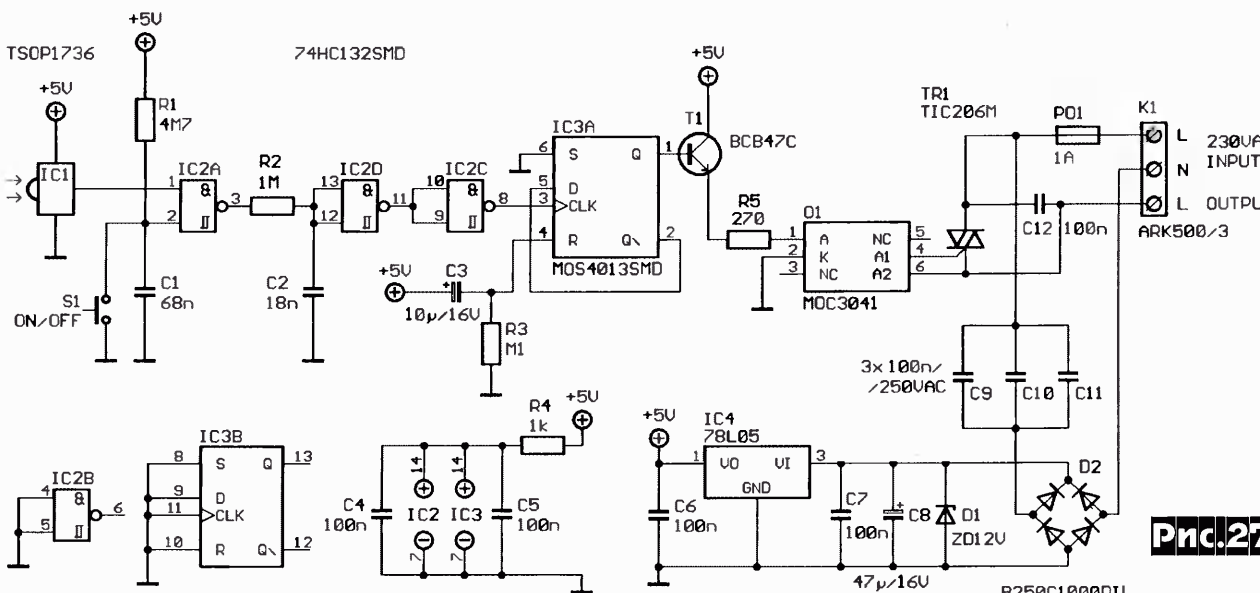
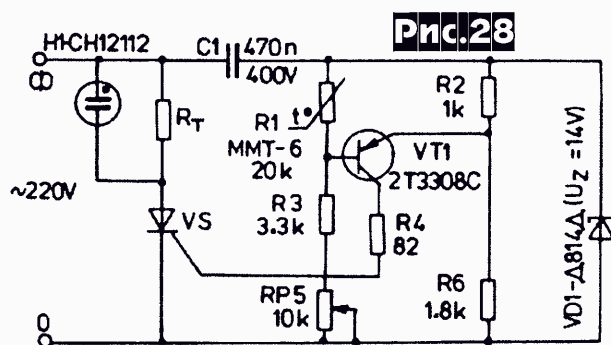


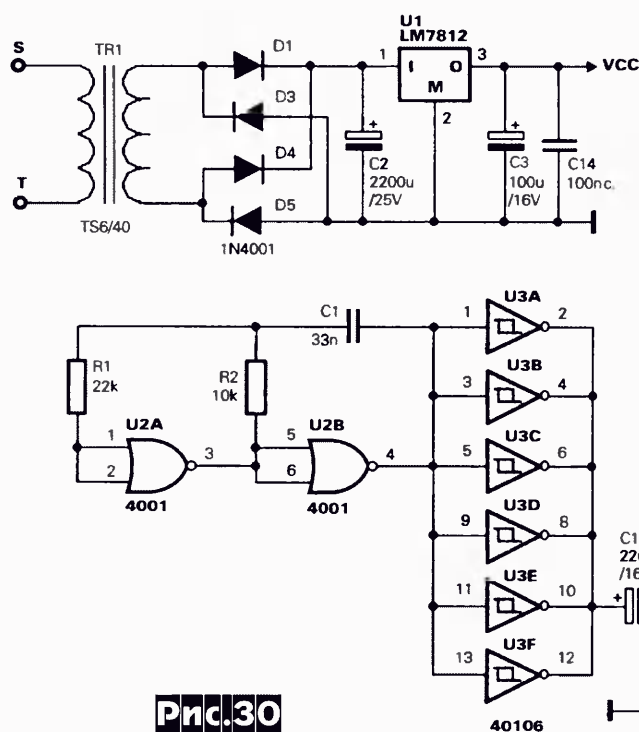
Рис.27

ние пульта осуществляется от батареи аккумуляторов БАТ1. Дальность действия ДУ - до 7 метров («Prakticka Elektronika A Radio» №1/2001, с.20, 21 *).

Термостат для мини-инкубатора (рис.28) разработал Красимир Клисарски. Термонагреватель R_T подключен к сети 220 В последовательно с тиристором VS (аналог КУ202Н). Управляет нагревом мост R1, R2, R3+RP5, R6, в диагональ которого включен эмиттерный переход транзистора VT1. В холодном состоянии термистора R1 его сопротивление велико и транзистор VT1 каждую полуволну пульсирующего напряжения на стабилитроне VD1 сразу по цепи коллектор VT1 - токоограничивающий R4 - управляющий электрод VS открывает тиристор. На термонагреватель мощно-



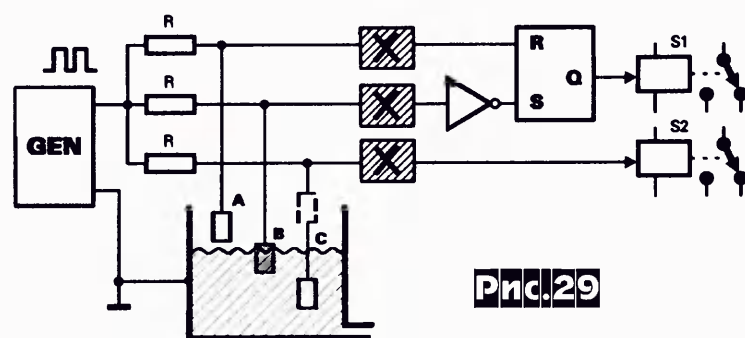
стью до 300 Вт подается максимальная мощность и происходит нагрев инкубатора. При достижении заданной температуры 37,65 °C сопротивление терморезистора уменьшается настолько, что VT1 начинает приоткрываться, открывая тиристор уже на значительно меньшую часть периода сетевого напряжения. Мощность на термонагревателе ограничивается и он начинает охлаждаться. Режим разогрева индицирует неоновая лампа H1. Для нормального распределения температуры по всему объему инкубатора необходимо небольшим вентилятором обеспечить непрерывный обдув термонагревателя и циркуляцию воздуха. При этом обеспечивается поддержание оптимальной для птичьих эмбрионов температуры с погрешностью не более



$\pm 0,15$ °C в мини-инкубаторе на 80 яиц. Налаживание заключается в установке необходимой температуры резистором RP5, в качестве которого желательно применить многооборотный проволоочный, например СП5-2 («Радио Телевизия Электроника» №10/2000, с. 12, 13 *).

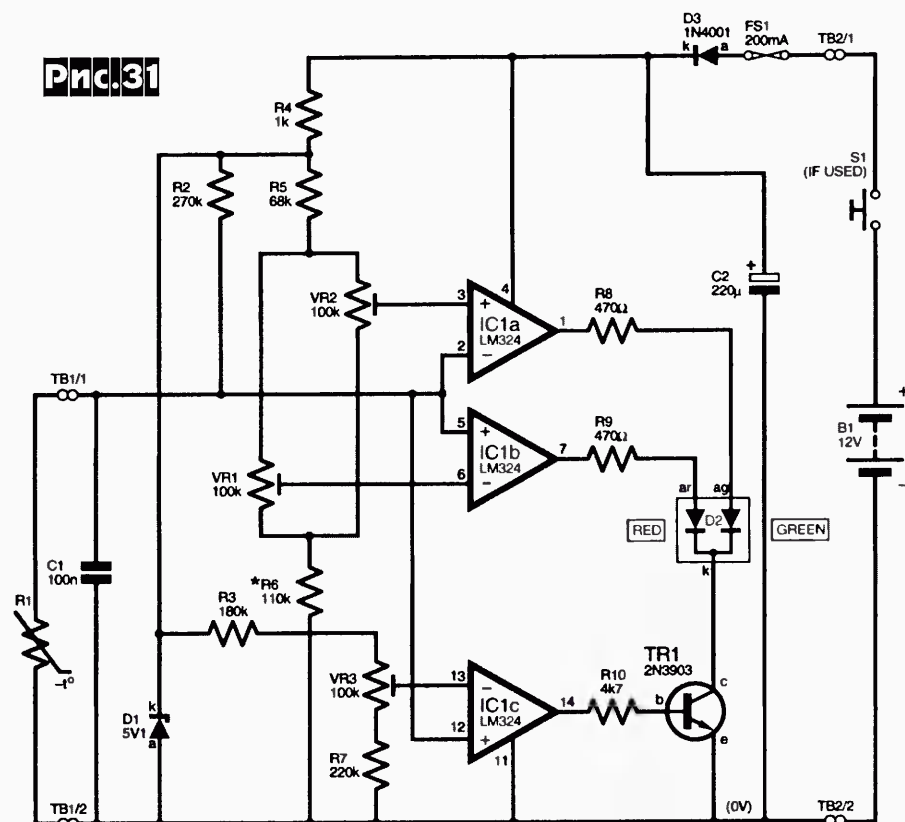
Ежи Честоховски разработал автоматическое **устройство регулировки уровня жидкости**, блок-схема которого показана на рис.29. Выход генератора прямоугольных импульсов соединен с тремя анализирующими блоками (изображены с крестиками внутри) через делители напряжения, образуемые резисторами R и сопротивлением электродов А, В и С, расположенных на разной высоте. Если электрод находится в воде, то его сопротивление относительно «земли» мало и меандр на вход анализирующего блока не проходит. Если же электрод полностью находится в воздухе, то его сопротивление относительно «земли» велико и меандр беспрепятственно проходит на соответствующий анализирующий блок. Выходы всех анализирующих блоков логически скомбинированы через инвертор и RS-триггер таким образом, чтобы включать насос, если уровень жидкости опустится ниже электрода В, и отключать насос, как только уровень поднимется до электрода А, а также включать сирену, если уровень упадет ниже электрода С. Принципиальная схема автомата показана на рис.30. На U2а, U2В собран задающий генератор (1 кГц), через мощные триггеры U3А-U3F и цепочку C10R16 (устранение постоянной составляющей) питающий резисторы R3, R4, R17, к которым подключены уровневые электроды (через клеммы А, В, С). Анализирующие каскады выполнены на триггерах U4А - U4С, которые при «сухих» электродах через диоды D8, D9, D13 мгновенно разряжают до нулевого логи-

ческого уровня конденсаторы C6, C7, C12, а при мокрых - находятся в высоком состоянии выходов и не препятствуют заряду конденсаторов через резисторы R9, R10 и R20 до высокого логического уровня. Если все электроды «сухие», то RS-триггер управления насосом U2C/U2D высоким уровнем на выходе инвертора U4D установлен в состояние с высоким уровнем на выходе U2D и низким на выходе U2C. В схеме и печатной плате предусмотрена возможность установки как резистора R13, так и R14, но в реальной схеме должен быть установлен только один из них, что определяется логикой включения исполнительного механизма. Например, если требуется включение насоса нормально разомкнутыми контактами реле S1, то впаять надо R14 (чтобы высокий уровень на выходе U2D открыл T1 и включил реле S1), а если нормально замкнутыми контактами - то R13. При достижении уровнем воды электрода В выход инвертора U4D становится низким, но триггер U2C/U2D сохраняет прежнее состояние до того момента, пока не станет высоким уровень на конденсаторе C6, т.е. до момента подъема уровня до электрода А. При этом U2D/U2C опрокинется и обесточит насос. Расход жидкости из резервуара приведет к понижению уровня ниже электрода А, но триггер будет сохранять состояние обесточенного насоса до уровня электрода В. Логика работы пьезосирены Y1 проще - она включается, когда сухим становится электрод С и затихает, как только уровень поднимается до этого электрода. Здесь при монтаже также необходимо впаять только один из резисторов - R22 или R23. Налаживание устройства заключается в подборе сопротивления резисто-



ров R3, R4, R17 в диапазоне от 680 Ом до 100 кОм в зависимости от размера электродов и степени чистоты воды по критерию надежного затормаживания триггеров U4A-U4C при окунании электродов в жидкость («Elektronika dla Wszystkich» №12/2000, с.98, 99, 111 *).

«Сосулькодетектор» - так назвал свой прибор **Тьерри де Бальбирнье**. Он полезен не только дворникам, но и автомобилистам. Прибор представляет собой (рис.31) электронный термометр на терморезисторе R1 и трех компараторах, настроенных на температуру +6 °C (VR3, IC1c), +4 °C (VR1, IC1b) и +2 °C (VR2, IC1a) и нагруженных на трехцвет-



ный светодиод D2. С учетом полярности входов компараторов легко убедиться, что при температуре выше +6 °C IC1c закрывает TR1 и не светится ни один из светодиодов. При температуре 4...6 °C светится только зеленый светодиод (GREEN), 2...4 °C - оба (RED и GREEN), создавая желтый цвет свечения, а ниже +2 °C - только красный. При сосулькобезопасной температуре выше +6 °C устройство потребляет несколько мкА, при «зеленом свете» 7 мА, «желтом» - 40 мА, «красном» - 33 мА. Терморезистор может быть вынесен кабелем длиной до 10 метров («Everyday Practical Electronics»

№2/2001, с.92-96 *).

Как известно, для нормального свечения светодиодов необходимо напряжение несколько вольт. Простой преобразователь **Иржи Нечкара** на транзисторном мультивибраторе с индуктивной нагрузкой (рис.32) обеспечивает яркое

свечение одного и даже нескольких соединенных последовательно светодиодов от одного элемента напряжением 0,7...1,6 В. Дроссель L1 мотают проводом ПЭЛ-0,2 на ферритовом (Н1000) кольце 6x4x4 мм, 50-60 витков. Можно применять любые транзисторы с мощностью рассеивания не менее 0,4 Вт и током коллектора не менее 150 мА («Prakticka Elektronika A Radio» №1/2001, с.15).

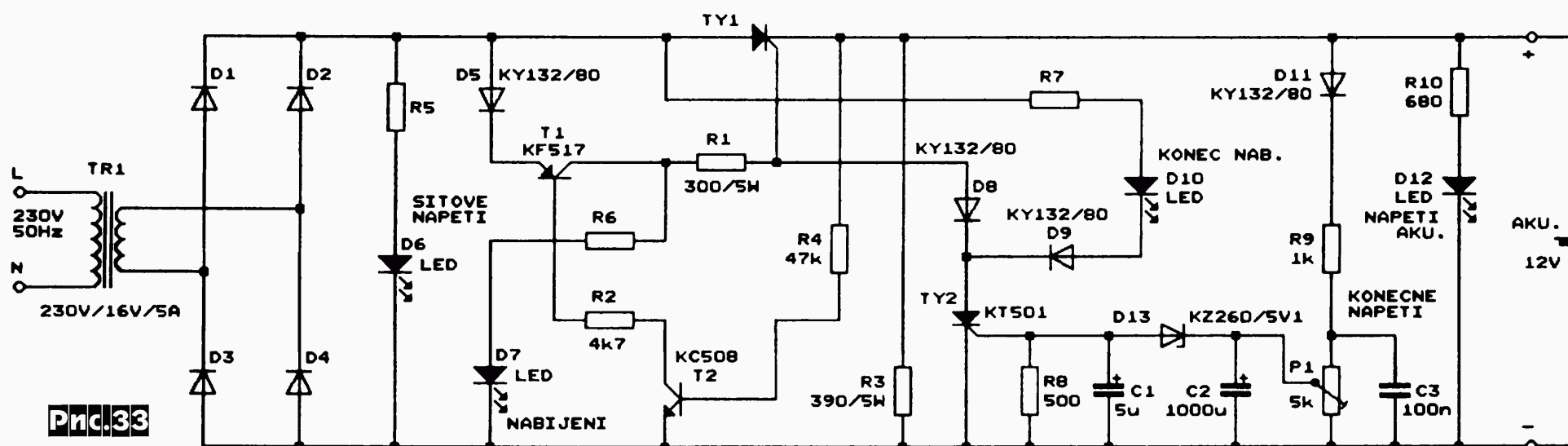
Патрик Ткоч для автоматической зарядки автомобильных аккумуляторов применяет схему рис.33.

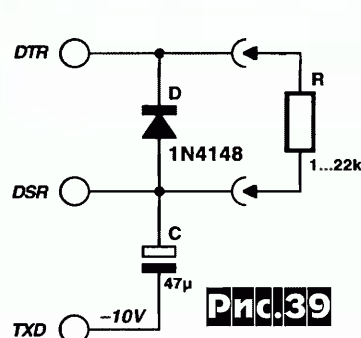
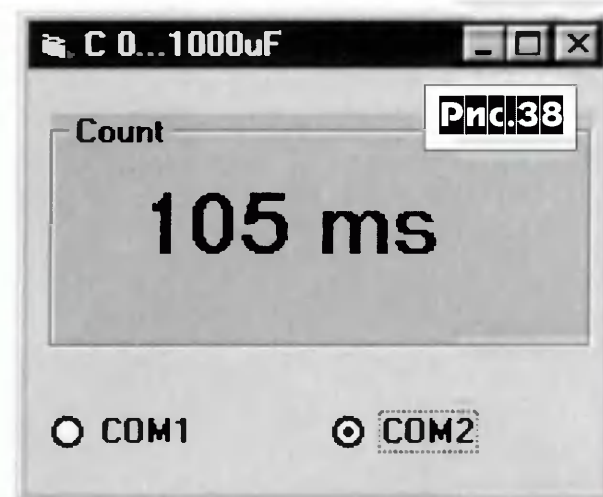
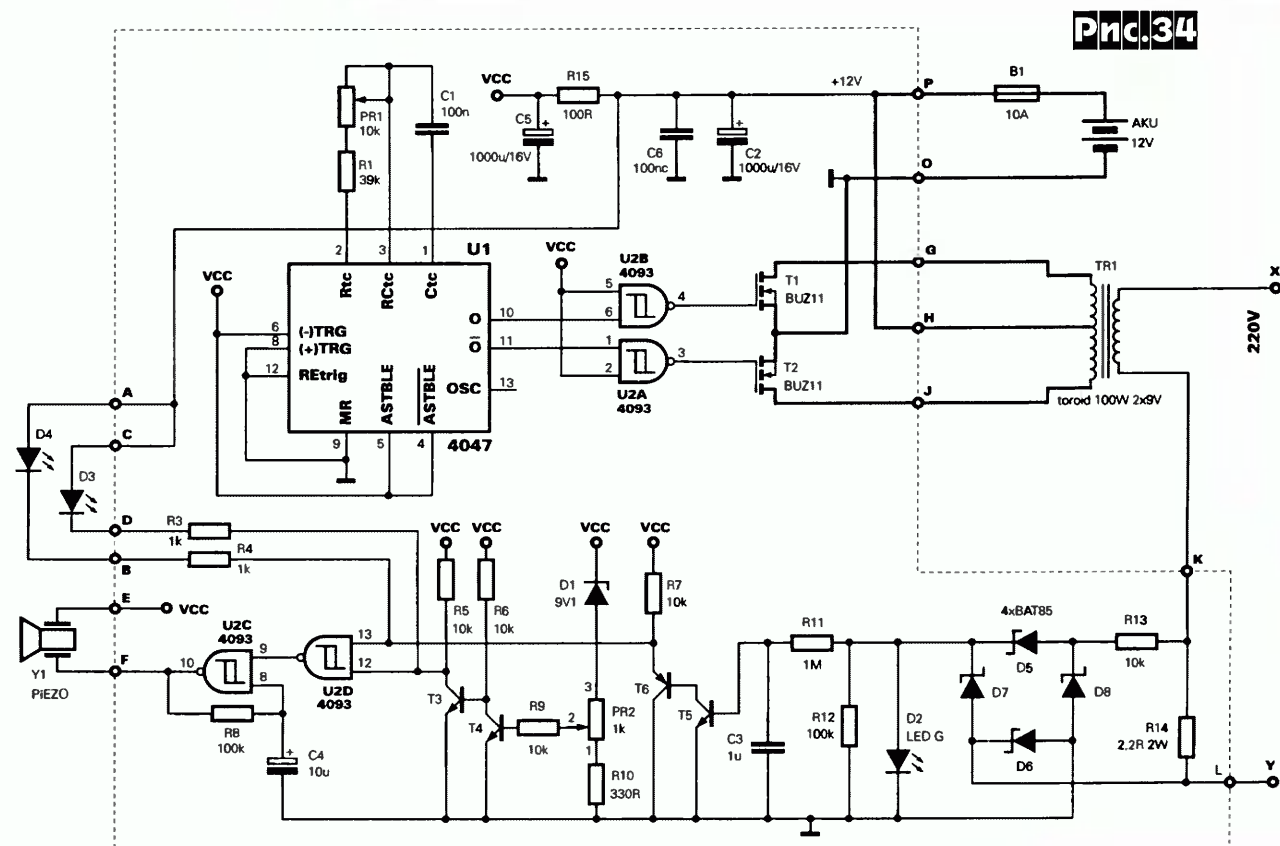
При правильной полярности подключения аккумулятора АКУ положительное смещение транзисторов Т2 и Т1 открывает тиристор ТУ1 (типа КТ110/200) при каждой полуволне пульсирующего напряжения, поступающего с мостового выпрямителя D1-D4 (диоды KY708). Заряд аккумулятора происходит током до 5 А, пока напряжение на нем не достигнет конечного уровня, устанавливаемого резистором Р1. После этого маломощный тиристор ТУ2 блокирует через D8 управляющий электрод мощного ТУ1, а через D9 создает путь току через светодиод D10, свечение которого свидетель-

ствует об окончании заряда. При неверной полярности подключения аккумулятора транзисторы Т2 и Т1 оказываются заперты и инверсного заряда не происходит. О нормальном режиме заряда свидетельствует свечение светодиода D7 («Prakticka Elektronika A Radio» №1/2001, с.7).

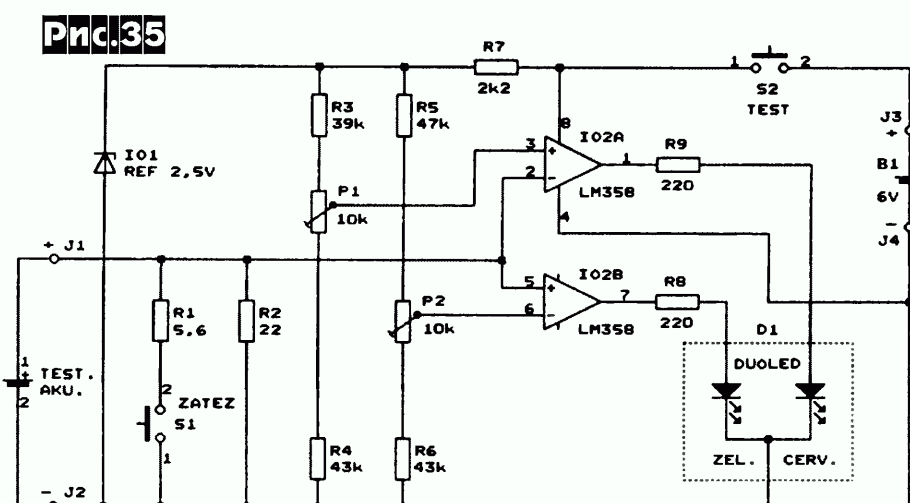
100-ваттный преобразователь постоянного напряжения 12 В в переменное 220 В 50 Гц (рис.34, см.след. стр.) разработал **Кжиштоф Новак**. Задающий генератор на 100 Гц и делитель частоты на 2 с парафазными выходами выполнены на дешевой КМОП ИМС U1 CD4047. Точная подстройка частоты выполняется резистором PR1. Триггеры U2 противофазно управляют мощными МОП ключами Т1, Т2, коммутирующими первичные полуобмотки повышающего трансформатора TR1, в качестве которого использован включенный «задом наперед» 100-ваттный сетевой трансформатор с первичной обмоткой на 220 В и вторичной 2x9 В. Резистор R14 - сенсор тока нагрузки. Как только он превысит 0,5 А, мостовой выпрямитель D5-D8 со сглаживающим фильтром R11C3 отключит Т5, Т6 и запустят аварийный пьезозуммер Y1, а также засветят D4. Аналогичный предупреждающий сигнал будет выработан транзисторами Т3, Т4 и при разряде аккумулятора АКУ ниже допустимого (и устанавливаемого резистором PR2) уровня. При этом светиться будет светодиод D3. Транзисторы Т1, Т2 необходимо установить на радиаторы площадью 20 см² («Elektronika dla Wszystkich» №12/2000, с.96, 97, 111 *).

Тестер (рис.35, см.след. стр.) Мартина Сефелина позволяет мгновенно оценить «свежесть» гальванических элементов и аккумуляторов типоразмера «AA» и «AAA». Компараторы IO2A, IO2B резисторами настроены на пороговые напряжения 1,28 В (P1) и 1,20 В (P2), а нагружены на трехцветный светодиод D1. Тестируемый аккумулятор TEST АКУ нагружен резистором R2, который отбирает ток 60 мА, а при нажатой кнопке S1 - резистором R1, отбирающим около 300 мА. Если при этом на батарейке напряжение ниже 1,20 В, то высокий уровень на выходе IO2A и низ-



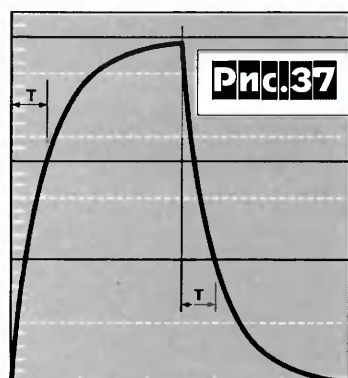
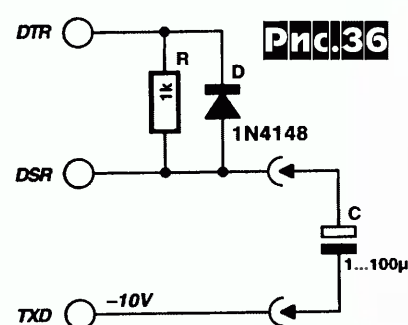


мкФ или $100 \cdot 10^{-6} \Phi$ получаем $T = 1000 \text{ Ом} \times 100 \cdot 10^{-6} \Phi = 0,1 \text{ с} = 100 \text{ мс}$. Формирование на линии DTR меандра с частотой повторе-



кий на выходе IO2B заставляет светиться только красный светодиод, сигнализируя о непригодности элемента для использования. При напряжении от 1,20 до 1,28 В высокими становятся напряжения на выходах обоих компараторов, светятся и зеленый, и красный светодиоды, создавая в итоге желтый цвет. Такой результат говорит о том, что элемент уже «несвежий», но еще может работать. Наконец, при напряжении выше 1,28 В выход IO2A переходит в низкий уровень и светится только зеленый светодиод - элемент работоспособен на 100% («Prakticka Elektronika A Radio» №12/2000, с.4).

Б.Каинка в практикуме по проектированию периферии ПК приводит несколько примеров измерения аналоговых величин через COM-порт. На рис.36 изображена схема измерения емкости электролитического конденсатора C. Принцип работы - измерение времени между скачком напряжения (-10 В $\Rightarrow$ +10 В) на линии DTR и переходом через пороговый логический уровень экспоненциального напряжения



на конденсаторе или линии DSR. Известно, что реакция RC-цепочки (рис.37) на входной меандр описывается экспонентой, достигающей 63,2% установившегося значения за время $T=RC$. С другой стороны, пороговое напряжение, соответствующее переходу линии DSR от уровня логического 0 к уровню логической 1 обычно равно 2 В относительно «земли» или 12 В относительно линии TXD, т.е. по отношению к полному размаху DTR (от -10 до +10 В, т.е. 20 В) составляет $12/20 = 0,6 = 60\%$, что очень близко к упомянутому теоретическому 63,2%. Если выбрать $R=1 \text{ кОм}$, то измеряемый отрезок времени в миллисекундах будет соответствовать емкости конденсатора в микрофарадах (например, для емкости $C=100$

REM LISTING1

```
Private Sub Form_Load()
    i = OPENCOM("COM2,1200,N,8,1")
    If i = 0 Then
        i = OPENCOM("COM1,1200,N,8,1")
        Option1.Value = True
    End If
    If i = 0 Then MsgBox ("COM Interface Error")
    TXD 0
    RTS 0
    DTR 0
    Counter1 = 0
    Timer1.Interval = 2000
End Sub

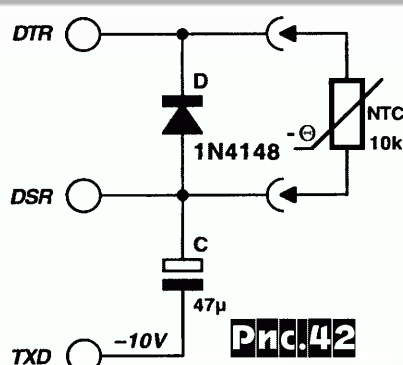
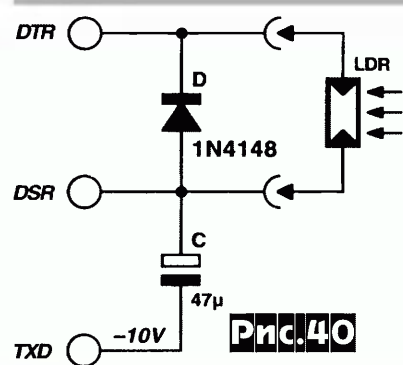
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
    CLOSECOM
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
    DTR 1
    TIMEINIT
    While (DSR() = 0) And (TIMEREAD() < 1501)
        DoEvents
    Wend
    Label1.Caption = Str$(TIMEREAD()) + " ms"
    DTR 0
End Sub
```

REM LISTING2

```
Private Sub Timer1_Timer()
    DTR 1
    REALTIME (True)
    TIMEINITUS
    While (DSR() = 0) And (TIMEREADUS() < 1500000)
        DoEvents
    Wend
    T = TIMEREADUS()
    T = T * 1.0000000001
    R = 2200 + 7800 * (T - 76300) / (294600 - 76300)
    REALTIME (False)
    R = Int(R)
    Label1.Caption = Str$(R) + " Ohm"
    DTR 0
End Sub
```

ния 2 с (предел измерения 1000 мкФ), анализ состояния DSR, измерение интервала времени и его индикацию на дисплее ПК (рис.38) выполняют несложные подпрограммы на языке Visual Basic 5 (листинг 1). Диод D на рис.36 ускоря-

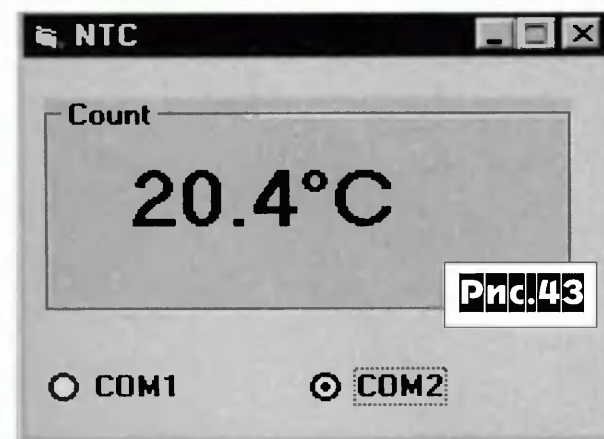


Модификация схемы с известным фиксированным конденсатором (рис. 39) позволяет измерять сопротивление резистора от 1 до 15 кОм. Сопротивление вычисляется на основе измерения T подпрограммой (листинг 2) по формуле

$R = 2200 + 7800 \cdot (T - 76300) / (294600 - 76300)$, учитывающей конечное выходное сопротивление драйвера DTR и входное DSR. Эта подпрограмма использует стандартные функции

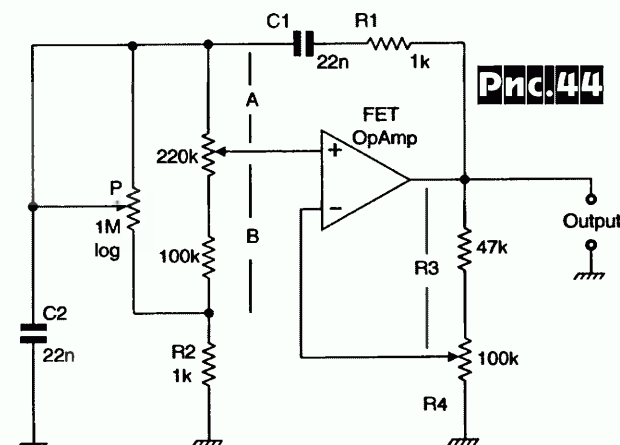
TIMEINITUS и TIMEREADUS библиотеки port.dll, которую можно найти в инсталляторе Visual Basic или в Интернете, например, на <http://members.aol.com/trun40/port.htm>.

Схема на фоторезисторе LDR (рис. 40) и подпрограмма (листинг 3) позволяют выводить на экран дисплея график изменения освещенности (сопротивления фоторезистора) в течение 100 секундного интервала (рис. 41). Используя термистор (рис. 42), можно измерять температуру. Подпрограмма (листинг 4) сначала вычисляет сопротивление R, а затем, основываясь на формуле его температурной зависимости, температуру в °C (рис. 43): $Temp = 1 / (\log(R / 10000) / 4300 + 1 / 298) - 273$, где коэффициенты 10000 - это сопро-



тивление термистора при температуре 25 °C, 4300 - коэффициент, отражающий крутизну температурной зависимости. Его при необходимости повышения точности можно скорректировать после реальных измерений конкретным термистором двух температурных точек, например, 25 и 85 °C («Elektor Electronics» №1/2001, с.26-29, №2/2001, с.32-34 *).

Модификация моста Вина (рис. 44), предложенная Джорджем Шортом, позволяет изменять частоту настройки RC-генератора одним потенциометром, причем без нарушения баланса амплитуд. В нижнем по схеме положении движка Р этот резистор закорочен и все устройство представляет собой стандартный генератор на мосте Вина R1C1R2C2 (C1=C2, R1=R2), час-



тота генерации которого определяется известной формулой $Fo = 1 / \sqrt{(2\pi C1 R1)}$. Поскольку резисторы А и В оказываются включены между одной и той же точкой и неинвертирующим входом ОУ, т.е. параллельно друг другу и последова-

тельно со входом ОУ, положение движка 220-кilo-омного резистора ни на что не влияет. Если движок Р перемещается вверх, то частота генерации снижается в $\sqrt{(1 + R_{\text{экв}} / R2)}$ раз, где $R_{\text{экв}}$ - эквивалентное сопротивление цепочки резисторов Р, А, В. В общем случае баланс амплитуд при этом изменяется, что

REM LISTING3

```
Dim y1, y2, x1, x2, n
Private Sub Form_Load()
    i = OPENCOM("COM2,1200,N,8,1")
    If i = 0 Then
        i = OPENCOM("COM1,1200,N,8,1")
        Option1.Value = True
    End If
    If i = 0 Then MsgBox ("COM Interface Error")
    TXD 0
    RTS 0
    DTR 0
    Counter1 = 0
    Timer1.Interval = 1000
    n = 0
End Sub

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
    CLOSECOM
End Sub

Private Sub Option1_Click()
    i = OPENCOM("COM1,1200,N,8,1")
    If i = 0 Then MsgBox ("COM1 not available")
End Sub

Private Sub Option2_Click()
    i = OPENCOM("COM2,1200,N,8,1")
    If i = 0 Then MsgBox ("COM2 not available")
End Sub

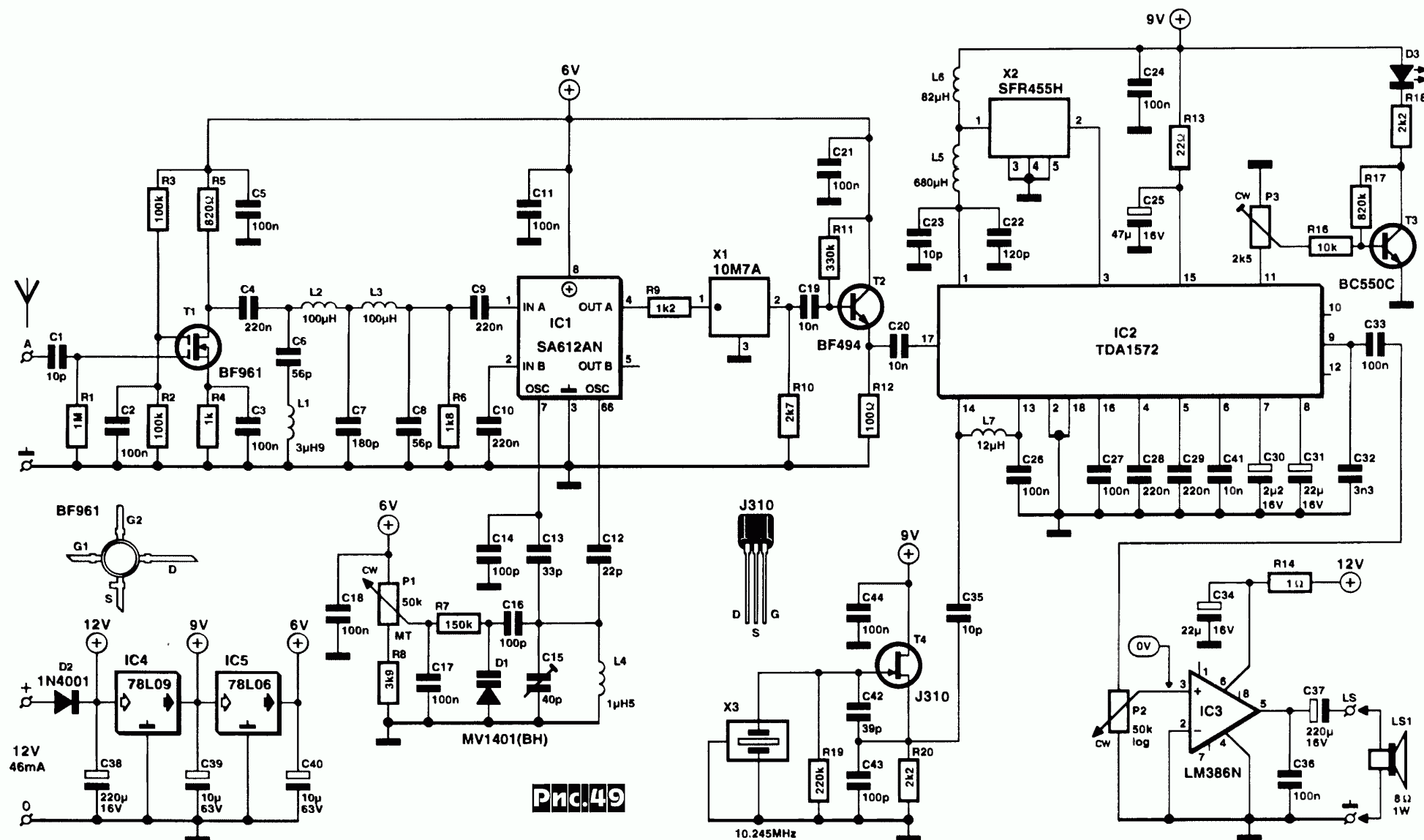
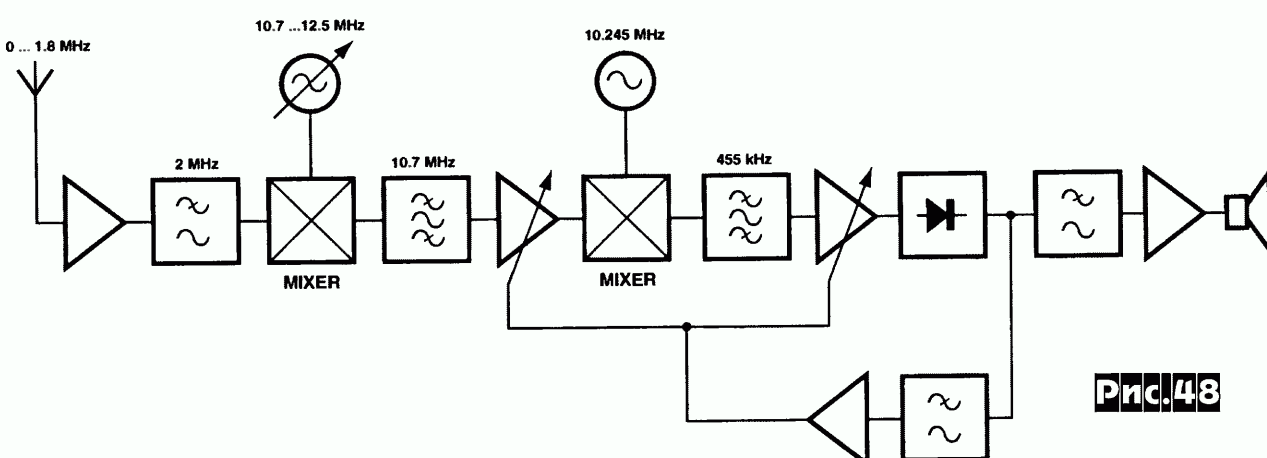
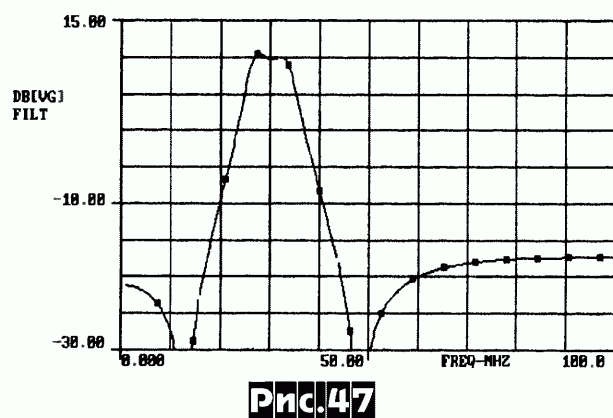
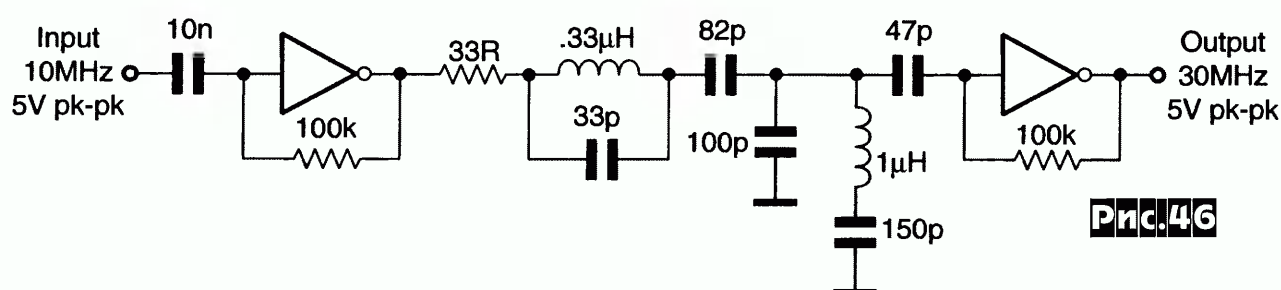
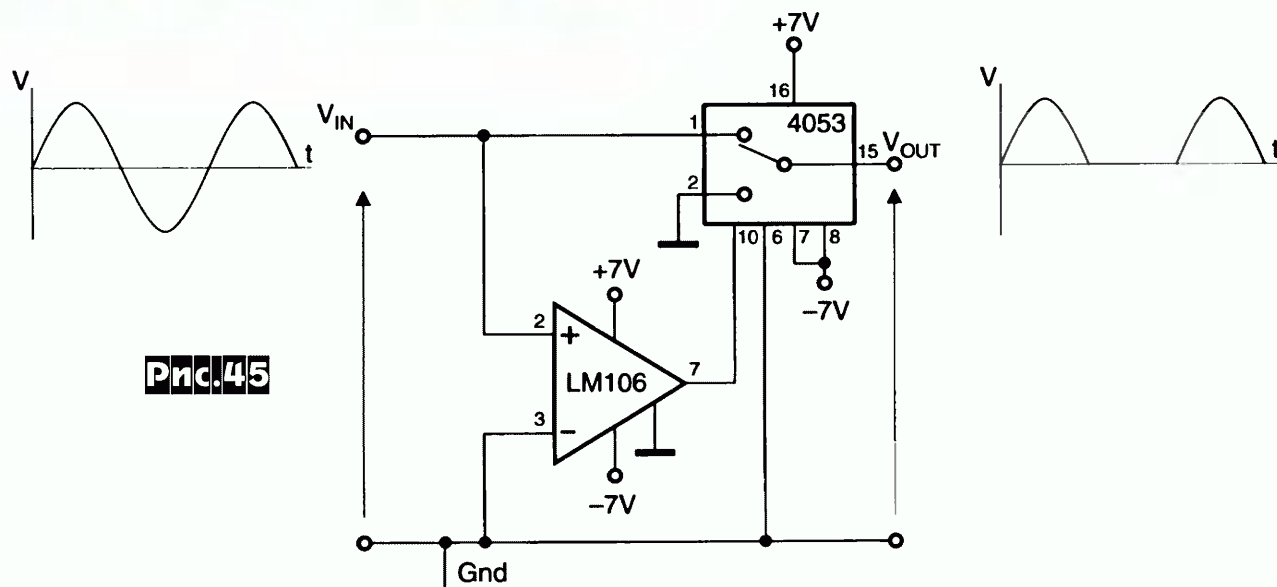
Private Sub Timer1_Timer()
    DTR 1
    REALTIME (True)
    TIMEINITUS
    While (DSR() = 0) And (TIMEREADUS() < 900000)
        Wend
    T = TIMEREADUS()
    DTR 0
    T = T * 0.932
    R = 2200 + 7800 * (T - 76300) / (294600 - 76300)
    REALTIME (False)
    R = Int(R)
    Label1.Caption = Str$(R) + " Ohm"
    y2 = 300 - R / 100
    If n = 0 Then y1 = y2
    x1 = n
    n = n + 5
    x2 = n
    Picture1.Line (x1, y1)-(x2, y2)
    y1 = y2
End Sub
```



ет разряд конденсатора С и таким образом устраняет погрешность при измерении конденсаторов большой емкости.

REM LISTING4

```
Private Sub Timer1_Timer()
    DTR 1
    REALTIME (True)
    TIMEINITUS
    While (DSR() = 0) And (TIMEREADUS() < 1500000)
        Wend
    T = TIMEREADUS()
    T = T * 1.0000000001
    R = 2200 + 7800 * (T - 76300) / (294600 - 76300)
    REALTIME (False)
    R = Int(R)
    Temp = 1 / (Log(R / 10000) / 4300 + 1 / 298) - 273
    Temp = Int(Temp * 10) / 10
    Label1.Caption = Str$(Temp) + " C"
    DTR 0
End Sub
```

требует принятия мер по автостабилизации амплитуды (во избежание срыва генерации или резкого увеличения гармоник), однако при условии $B=2A$ коэффициенты передачи оказываются равными одному и тому же значению $1/3$ в любом положении P и баланс амплитуд не изменяется. С указанными на схеме номиналами элементов диапазон перестройки частоты равен 500-6000 Гц. Настройка начинают в нижнем положении P , добиваясь триммером $R4$ устойчивой генерации неискаженной синусоиды. Далее движок P переводят в верхнее положение, а подстроечным резистором 220 кОм добиваются прежней амплитуды и «чистоты» синусоиды. Устройство также эффективно и при недозвуждении ($R4$), поскольку в этом случае оно представляет собой активный высокочастотный полосовой фильтр с частотой квазирезонанса, регулируемой в больших пределах одним резистором («Electronics World» №12/2000, с.971).

К. Каммингс разработал близкий к идеальному однопериодный выпрямитель (рис.45), работоспособный от постоянного тока вплоть до высших видеочастот. Устройство представляет собой быстродействующий компаратор, замыкающий посредством аналогового мультиплексора выходную клемму (V_{out}) с входной (V_{in}), если мгновенное значение $V_{in} > 0$, и замыкающий выход на землю, если $V_{in} < 0$ («Electronics World» №2/2001, с. 137).

Утроитель частоты (рис.46) Д. Уэллса, работающий без регулировок при расстройке частоты 10-мегагерцового входного сигнала на $\pm 20\%$, построен на двух КМОП И-НЕ 74AC00. Между логическими элементами, режим которых по постоянному току линейаризован 100-килоомными резисторами, установлен эллиптический полосовой фильтр второго порядка, «полочка» АЧХ которого настроена на третью гармонику, а нули передаточной функции - на эффективное подавление первой и пятой гармоники (рис.47). Благодаря этому устройство выполняет свою основную функцию, не ухудшая относительный уровень шумов («Electronics World» №2/2001, с. 140).

АМ-приемник Г. Баарса охватывает частотный диапазон от нуля до 1800 кГц, т.е. не только средние (520-1612 кГц), длинные (150-433 кГц), но и сверхдлинные волны. Последние довольно насыщены различными служебными радиостанциями, например на частоте 18,3 кГц с позывным UNID работает Телепринтер (RTTY), 53,6 кГц - Moscow Meteo с позывным RTO, 77,5 кГц - DCF77 time transmitter, 111,3 кГц - SOA211 Warsaw Meteo. Много станций прибрежных служб находятся и сразу за границей средневолнового диапазона. Блок-схема приемника показана на (рис.48). Это супергетеродин с двойным преобразованием частоты - с первой ПЧ 10,7 МГц и второй ПЧ 455 кГц. АРУ охватывает усилители как первой, так и второй ПЧ, что исключает перегрузку второго смесителя мощными местными станциями. Такое построение обеспечивает высокую чувствительность и хорошую избирательность длинноволнового радиоприема. Принципиальная схема приведена на рис.49. Антенна (расположенного вертикально отрезка провода длиной 10...20 см вполне достаточно) подключена к согласующему импеданс УВЧ на двухзатворном ПТ Т1, нагруженному на ФНЧ с частотой среза 2 МГц, который дополнен режекторным фильтром (L1C6) на вторую ПЧ. Первый смеситель и гетеродин выполнены на ИМС IC1. Частота

последнего (10,7...12,5 МГц) и настройка приемника (0...1,8 МГц) изменяются варикапом D1 (30-600 пФ), смещение на который (1...10 В) регулируется многооборотным переменным резистором R1. За первым смесителем следует первый керамический ФПЧ, стандартный (10,7 МГц) для ЧМ-приемников. Далее сигнал через согласующий эмиттерный повторитель Т2 поступает на ИМС IC2, где усиливается (с АРУ), смешивается со вторым фиксированным гетеродином 10,245 МГц (ХЗ, Т4) и после второго керамического ФПЧ (Х2) через усилитель с АРУ и амплитудной демодуляции подается на УМЗЧ IC3. Т3 и светодиод D3 работают как простейший индикатор настройки. Индуктивность стандартных ВЧ дросселей: L1=3,9 мкГн, L2=L3=100 мкГн, L4=1,5 мкГн, L5=680 мкГн, L6=82 мкГн, L7=12 мкГн. При средней громкости приемник потребляет до 50 мА («Elektor Electronics» №2/2001, с.46-50 *).

А. Пискунов стандартный FM-приемник на ИМС K174XA34 дополнил схемой автоматической последовательной настройки на станции (рис.50). При нажатии кнопки «F-» триггер DD1.1 защелкивается в нулевое состояние и разрешает работу мультивибратора DD1.2/DD1.3, который через 12-разрядный счетчик DD2 и основанный на его 11 младших разрядах ЦАП (резисторные матрицы RM1-RM4, R6) вызывает линейное нарастание напряжения смещения на варикапе VD4. Происходит плавная перестройка частоты настройки до появления первой станции. В этот момент на выводе 2 DA2 постоянное напряжение возрастает с 3,9 до 4,6 В и этот перепад через VT1R3R1 переводит триггер DD1.1 в единичное состояние, которое через диод VD1 затормаживает мультивибратор. Для настройки на следующую по частоте станцию надо кратковременно нажать «F-», а чтобы начать поиск с на-

чала диапазона - «R». Двенадцатый разряд счетчика DD2 подключает в частото-задающий контур приемника катушку L2, коммутируя верхний и нижний участки FM диапазона. Бескаркасные катушки мотают проводом ПЭЛ-0,5: L1 и L2 - по 7 витков на оправке диаметром 3 мм, L3 - 20 витков на оправке 2 мм («Радиолобитель» №12/2000, с.4, 5 *).

Устройство связи звуковой карты компьютера с трансивером Вилфрида Стока (DO1SW) отличается от многих подобных наличием АРУ (рис.51). Входной трансформатор 1:5 является разделительным и защищает компьютер от статического электричества и разности потенциалов между компьютером и TRX.

Потенциометром P2 устанавливается необходимый уровень НЧ сигнала на выходе. Транзистор BC107 в зависимости от положения ротора P1 и уровня сигнала будет в небольших пределах шунтировать P2, работая в этом случае как АРУ для компенсации колебаний уровня входного сигнала («CQ DL» №11/2000, с.797).

В статье **Тибора Палинкаса** описан простой QRP трансивер на 80 м для любителей работать телеграфом малыми мощностями (рис.52). Приемник трансивера собран по схеме прямого преобразования. На IC1 (NE612) выполнен смеситель и гетеродин, а на IC2 (LM386) - УНЧ. В режиме приема кварц на 3579 кГц «утягивается» вниз на 800 Гц (до 3578,2 кГц) с помощью C6C7L2. В режиме передачи контакты Kb переключателя RX/TX подают питание на транзисторы Т1 (BF961) и Т2 (BC213C) усилителя мощности, Ka - переключают антенну со вхо-

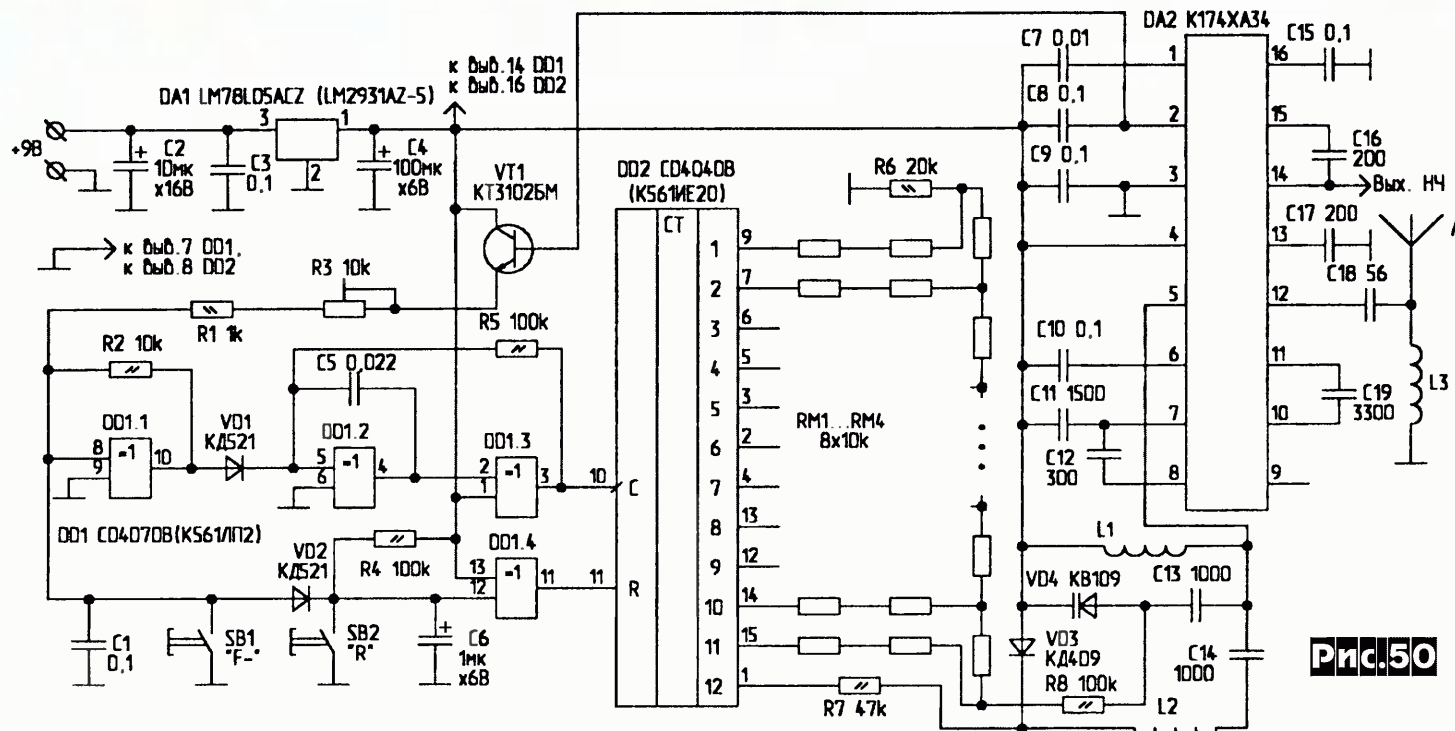


Рис.50

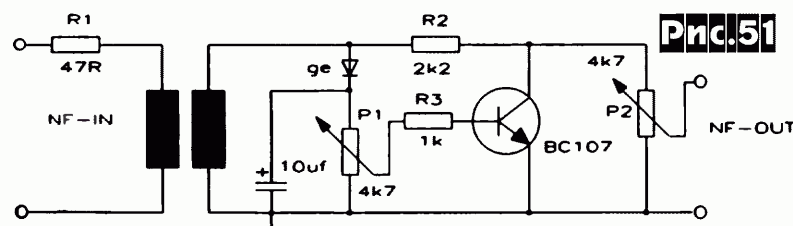
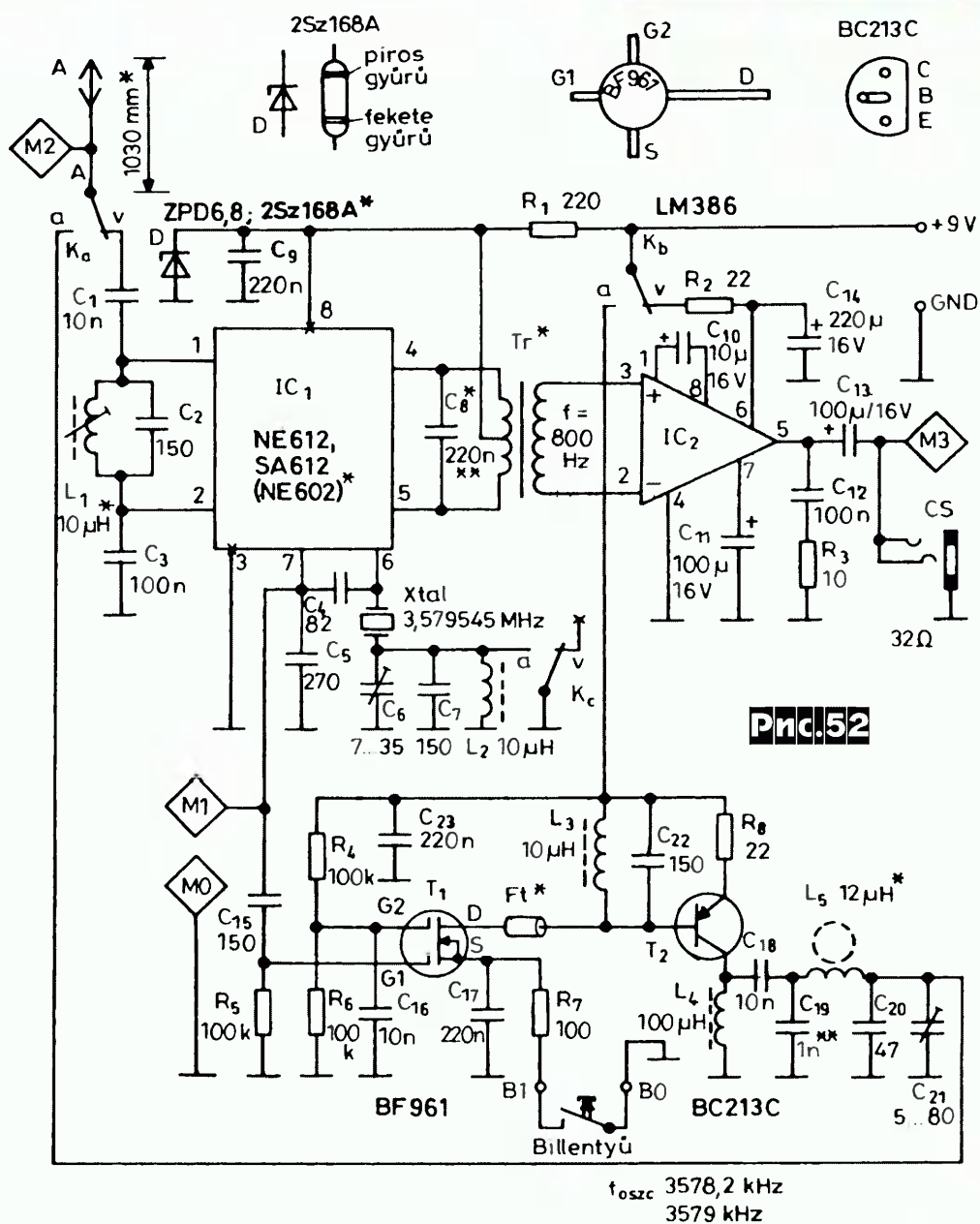


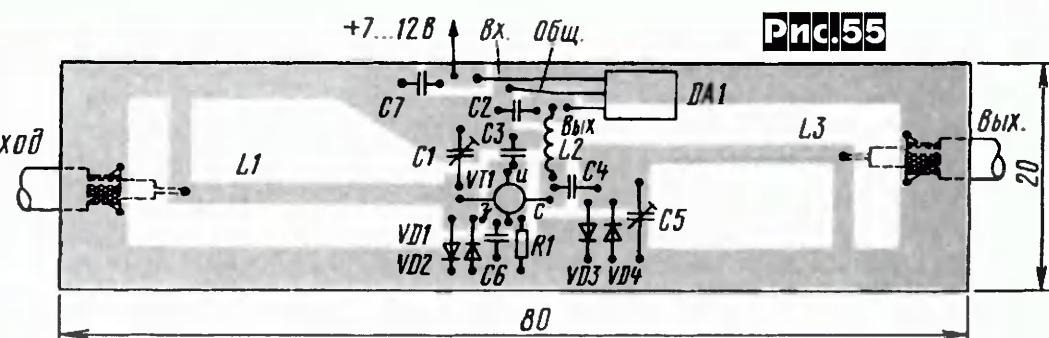
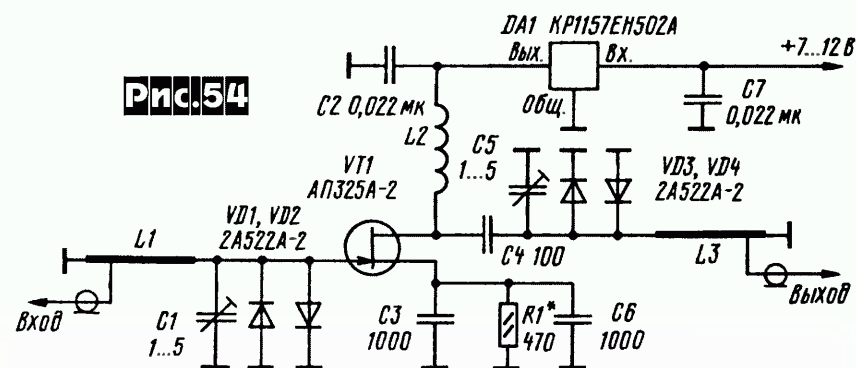
Рис.51



форматор от двухтактных УНЧ старых транзисторных приемников («Radiotechnika» №1/2001, с.32, 33).

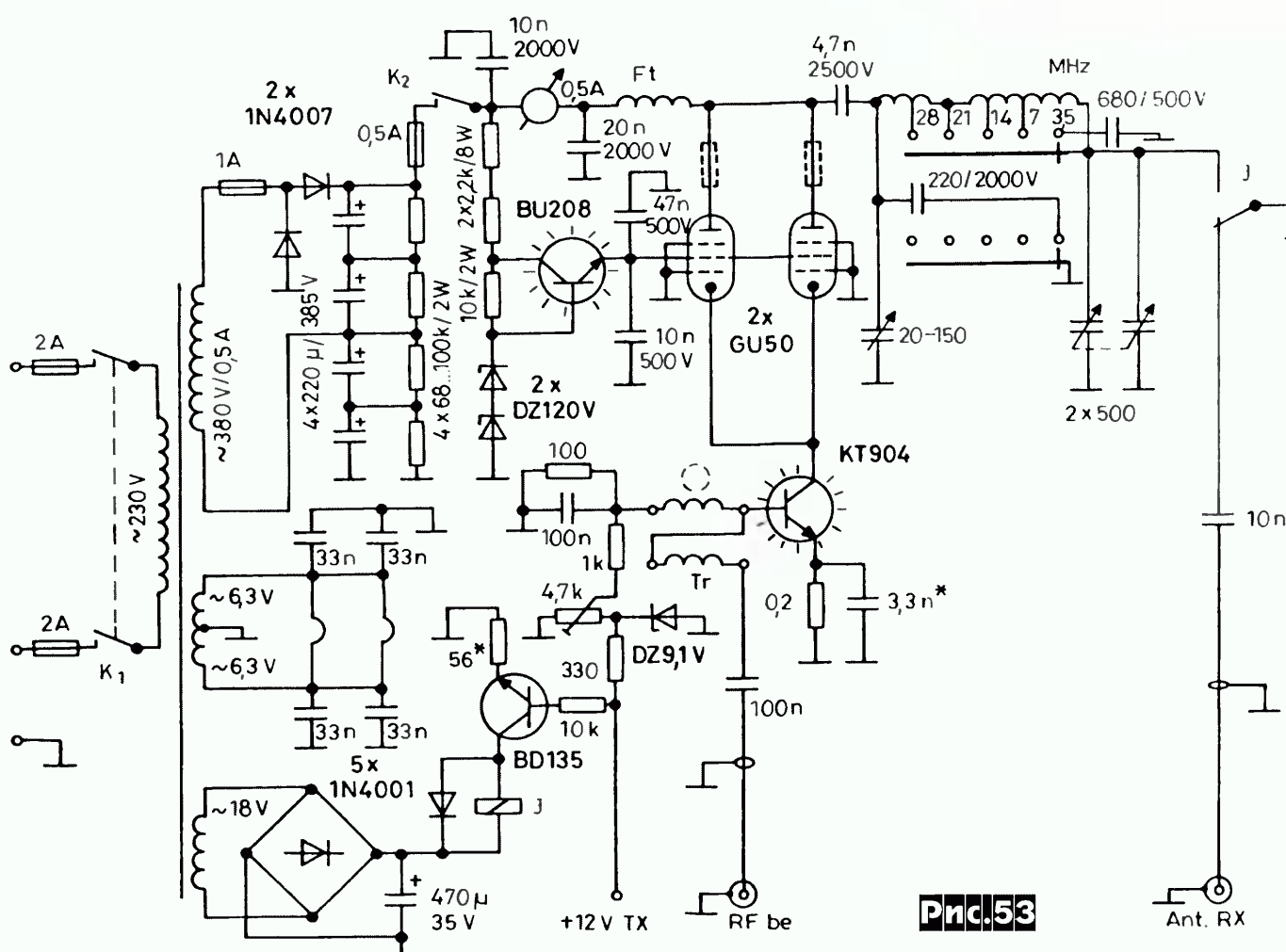
КВ усилитель мощности Юзефа Куйбуса (Y05AT), собранный на 2хГУ50 с заземленными сетками (рис. 53),

усиления на КТ904 ему для полной «раскачки» достаточно подать на вход 70...100 мВт. Источник анодного напряжения собран по схеме выпрямителя с удвоением напряжения. Стабилизатор экранного напряжения 240 В - на двух стабилитронах DZ120V и регулирующем транзисторе BU208. При подаче +12V TX срабатывает реле J, подключая своими контактами антенну к выходному П-контуру, и поступает смещение на КТ904, задавая начальный ток 2хГУ50 = 30 мА (устанавливается с помощью потенциометра 4,7 кОм). В связи с малым входным сопротивлением транзисторного предусилителя (около 10...12 Ом) на входе применен трансформатор 1:4 (Tr). Он наматывается на ферритовом кольце Ø10 мм проницаемостью 400...600НН и имеет 2х8 витков бифилярной намотки скрученного вдвое (3 скрутки/см) провода Ø0,35 мм. При переходе на прием напряжение с клеммы «+12V TX» снимается и она соединяется с общим проводом, КТ904 закрывается, запирая 2хГУ50. Закрывается и BD135, что приводит к отпусканью реле J и переключению сигнала



да приемника к выходу передатчика, а Кс - замыкают корректирующую цепочку С6С7L2, в результате происходит соответствующее смещение на 800 Гц частоты передачи относительно принимаемой частоты. В качестве Tr* можно использовать фазоинвертирующий транс-

развивает выходную мощность не менее 100 Вт. За счет применения каскада предварительного



ла с антенного разъема в «обход» усилителя на разъем «Ant. RX». Для предотвращения паразитного возбуждения на анодные провода (около соответствующих лепестков панелек ГУ50) надеты ферритовые трубочки длиной около 15 мм и проницаемостью 600...1000НН («Radiotechnika» №1/2001, с.34-36).

Малошумящий **антенный усилитель на 430 МГц Игоря Нечаева** (UA3WIA) обеспечивает усиление 10...14 дБ и полосу пропускания 10 МГц (рис. 54) и собран на арсенид-галлиевом транзисторе AP325A-2 (VT1). L1C1 и L3C5 определяют селективность и согласование. Напряжение питания VT1 5 В стабилизировано DA1 (KP1157EH502A). Печатная плата показана на рис. 55. Конденсаторы и сопротивления - бескорпусные,

С1 и С5 - КТ4-25, L2 - 10 витков ПЭВ-2 0,2 на оправке Ø3 мм. Для повышения устойчивости усилителя стоковый вывод VT1 заливают каплей «эпоксидки» с порошковым наполнителем из карбонильного железа. С помощью R1 устанавли-

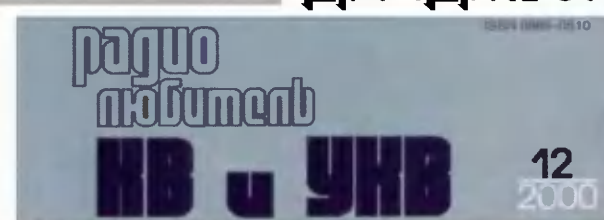


Рис.56

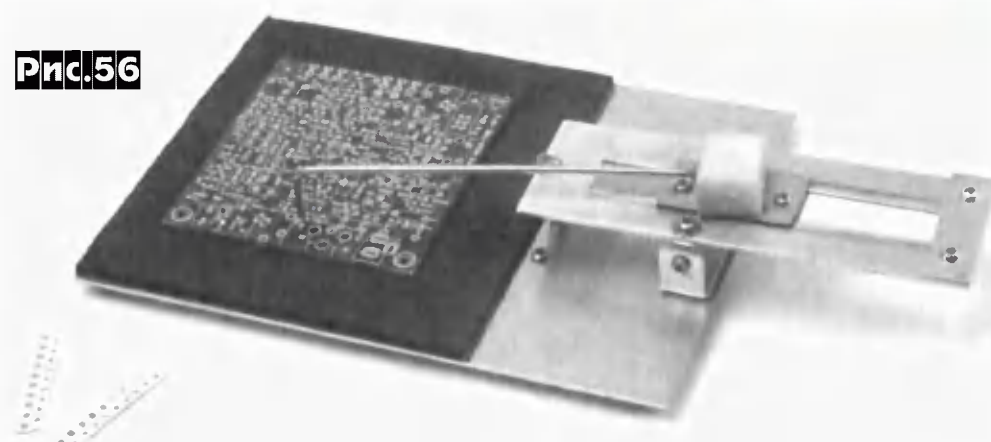


Рис.57

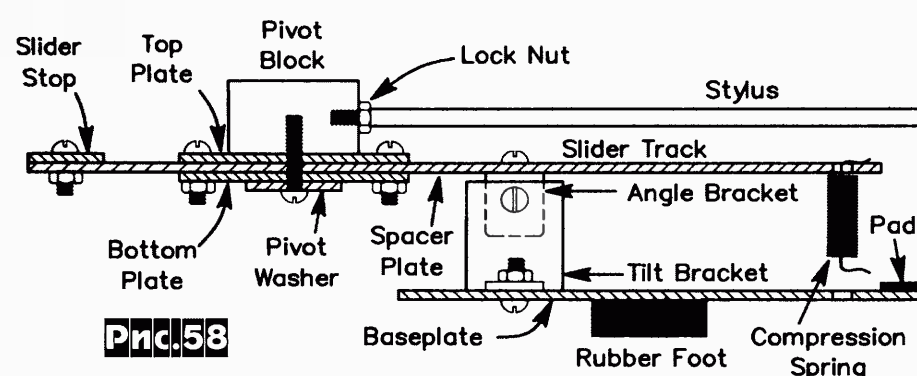


Рис.58

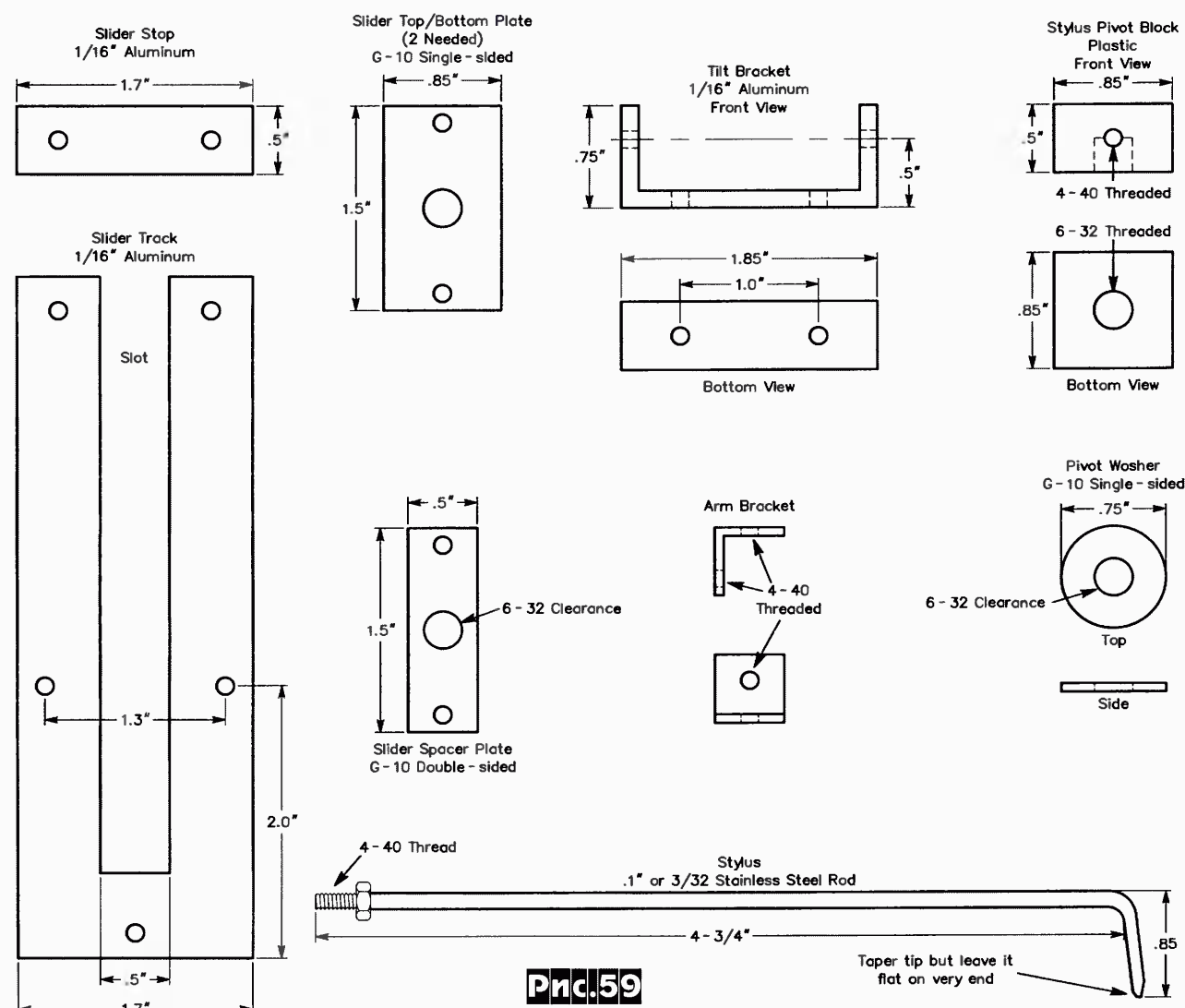


Рис.59

вают ток стока VT1 5 мА («Радио» № 11/2000, с.63).

Рик Литлфилд (K1BQT) предложил конструкцию рабочей станции, облегчающей пайку элементов для поверхностного монтажа (SMD - surface-mount devices). С помощью этого устройства фиксируют SMD в нужном месте платы и затем паяют с помощью жала паяльника или разогретым воздухом. Внешний вид рабочей станции показан на рис.56, где ясно видна стальная игла, при-

жимающая SMD к печатной плате. В качестве подложки, на которую устанавливается печатная плата, используется отслуживший по прямому назначению коврик для компьютерной «мышки». Внешний вид узла перемещения прижимной иглы представлен на рис.57, а на рис.58 и 59 - эскиз конструкции рабочей станции и детализовка, где «Stylus» - прижимная игла из стального прутка, «Lock Nut» - стопорная гайка, «Pivot Block» - брусок из оргстекла (текстолита) к которому крепятся игла и три стеклотекстолитовых пластины «Top Plate», «Bottom Plate» и «Slider Spacer Plate», обеспечивающие перемещение узла иглы по направляющей пластине из дюралюминия «Slider Track». С помощью пружины «Compression Spring» игла прижимается к плате. Кончик иглы необходимо заточить, как показано на рис.59, обеспечив параллельность поверхностей ее торца

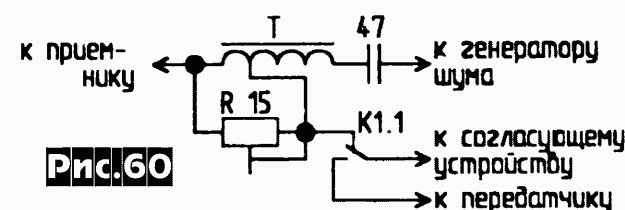


Рис.60

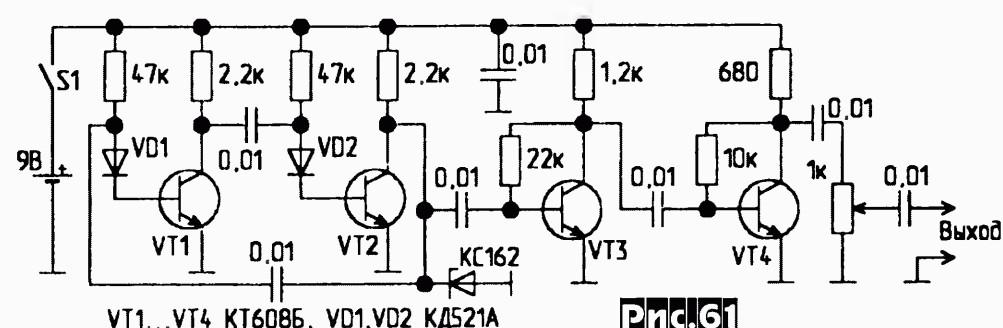


Рис.61

и основания рабочей станции «Base Plate» («QST» №7/2000, с.56, 57).

А.Кузьменко (RV4LK) предложил вариант устройства для «тихой» настройки антенны, позволяющего работать с тестовым сигналом очень маленького уровня. Такое устройство актуально применять при настройке антенны согласующим устройством, когда в фидере может быть какое-то время высокий КСВ, что опасно для транзисторных выходных каскадов передатчиков. На рис.60 и 61 показаны схемы устройства и генератора шума соответственно. Трансформатор направленного ответвителя Т выполнен на ферритовом кольце К7...12 проницаемостью 20...50 и содержит 10 витков, отвод от 1 витка, намотка - в секторе 270°. Настройка устройства заключается в установке потенциометром R (15 Ом) минимального уровня шумов в приемнике при настроенном предварительно согласующем устройстве (СУ) и в верхнем по схеме положении контактов К1.1 антенного реле. При работе настраивают СУ на выбранной частоте по минимуму шумов на выходе приемника («Радиолюбитель КВ и УКВ» №12/2000, с. 31).

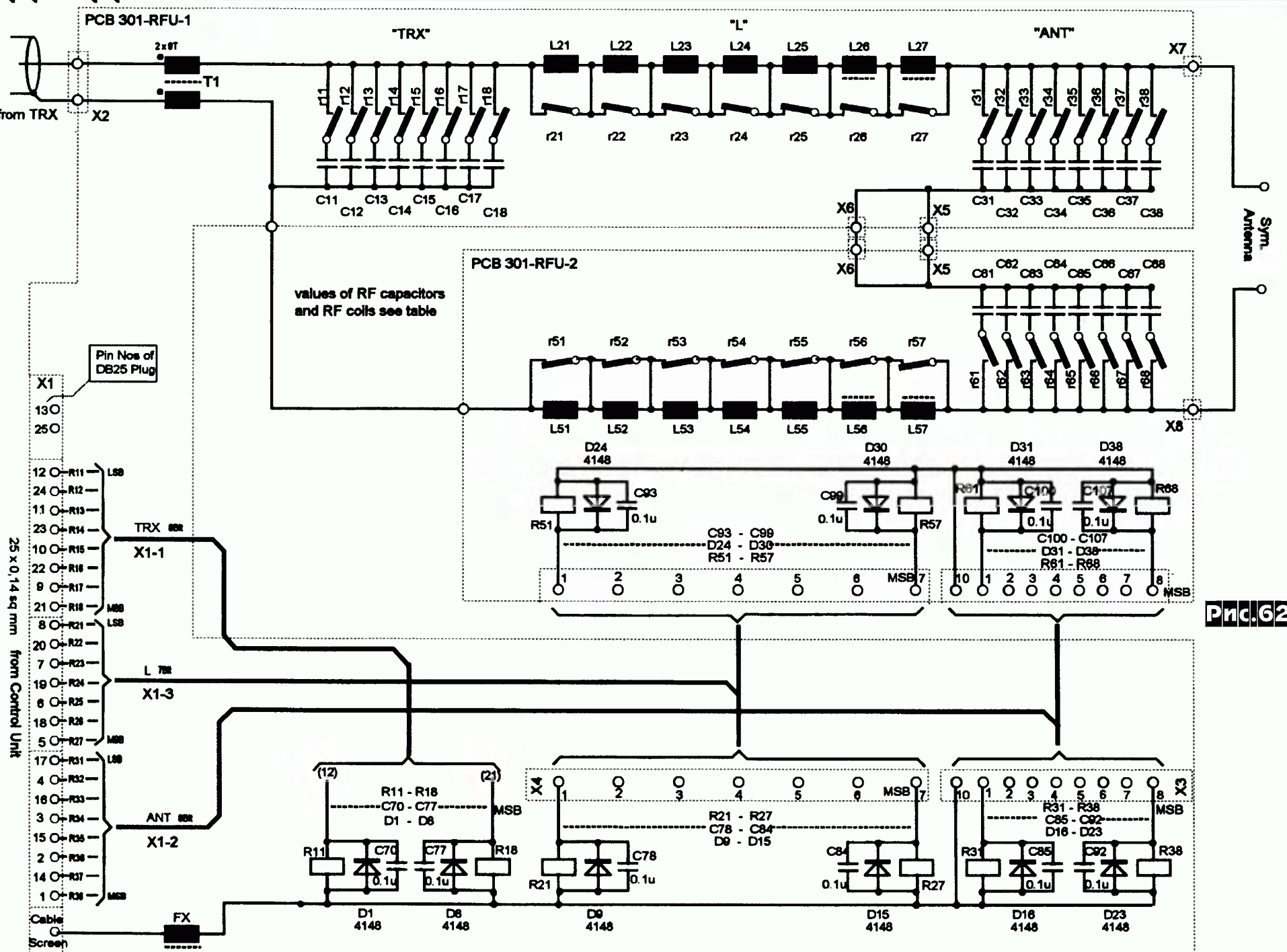


Рис.62

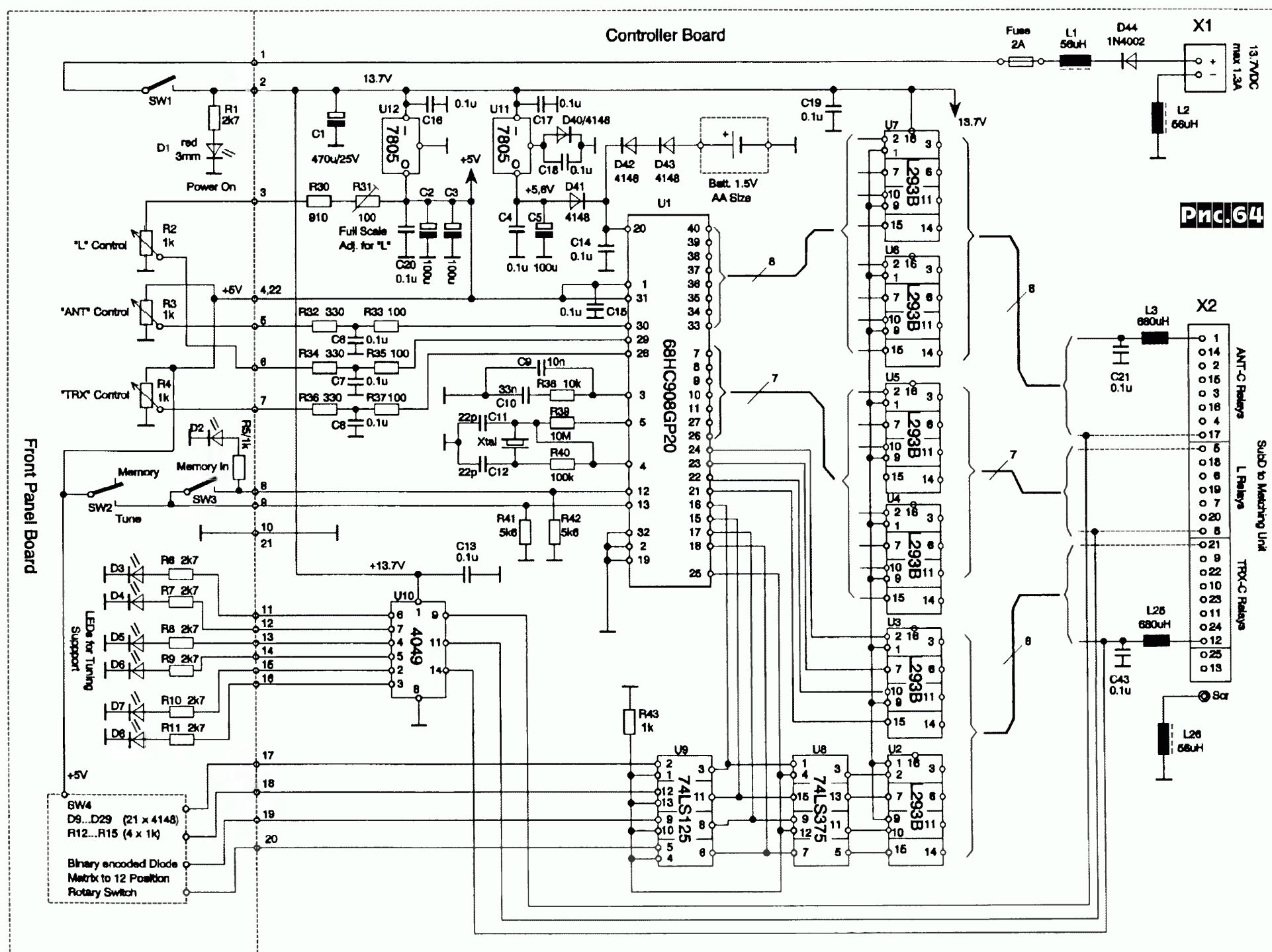
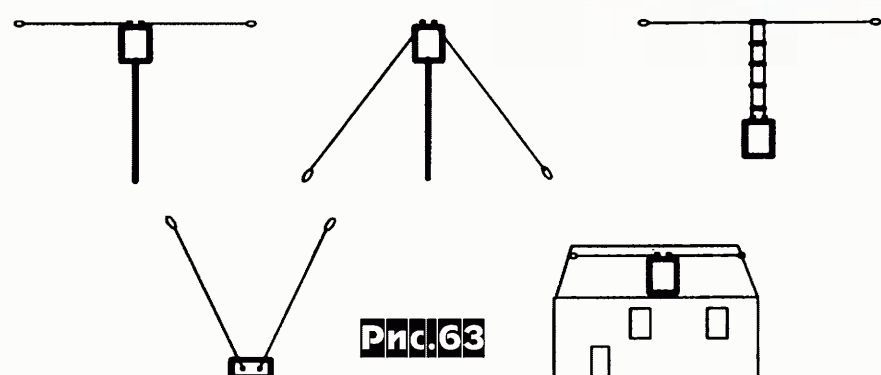


Рис.64

Клаус Беммерер (DJ2HW) предложил конструкцию автоматического антенного тюнера (ATU) для согласования диполя 2x5 м с трансивером на всех любительских диапазонах от 1,8 до 30 МГц. ATU состоит из двух блоков - собствен-

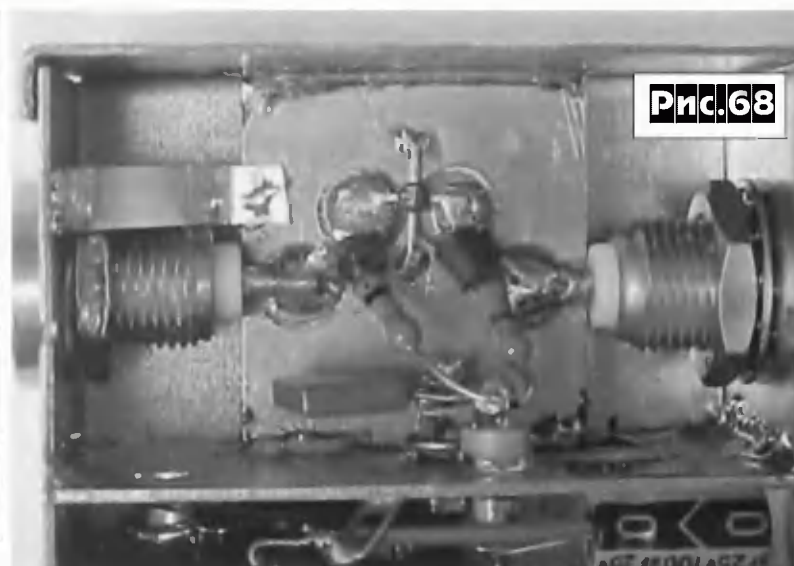
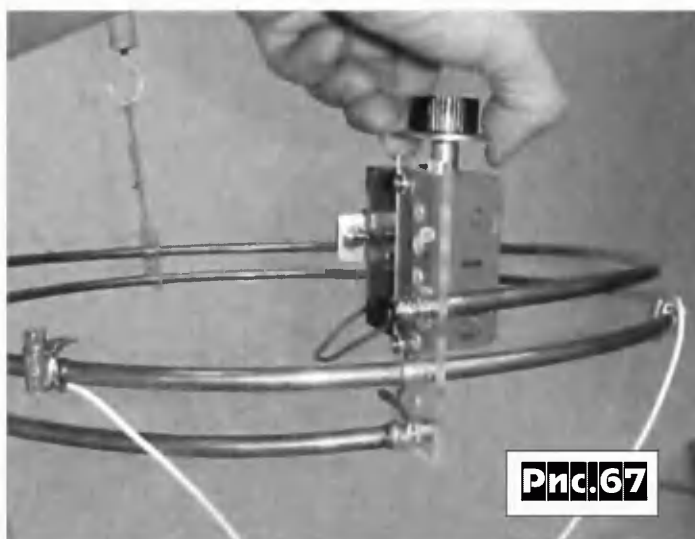
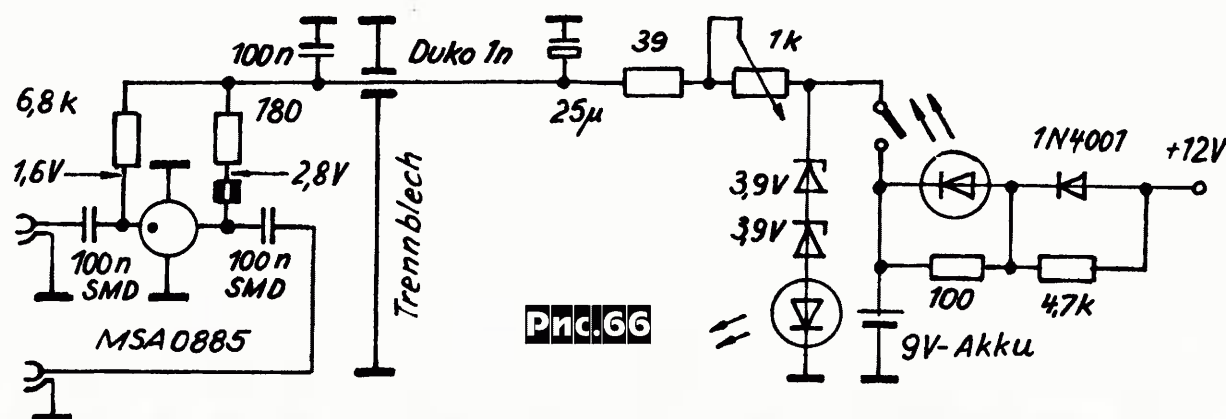
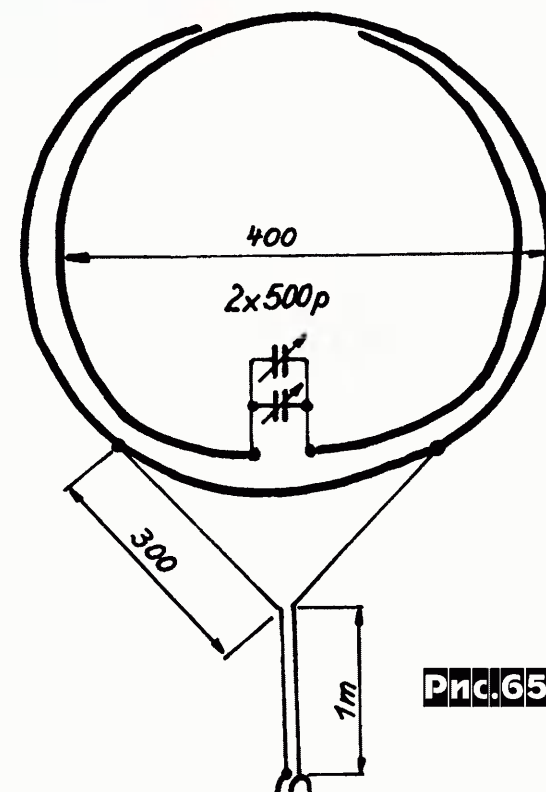


но тюнера и контроллера. На блоке тюнера (рис. 62) установлены две клеммы для непосредственного подключения к полотну диполя в точках питания, как показано на рис. 63. Схема блока тюнера базируется на свойстве П-контура трансформировать комплексные сопротивления. Сигнал от передатчика поступает через X2 на симметрирующий трансформатор T1 (2x9 витков бифилярной намотки на кольце проницаемостью 400...600НН), а затем на два П-контура - C11...C18; L21...L27; C31...C38; L51...L57; C61...C68. Конденсаторы со стороны TRX выбираются с помощью контактов r11...r18 реле R11...R18, со стороны ANT - контактами r31...r38 и r61...r68 соответствующих реле, а индуктивности - контактами r21...r27 и r51...r57 по командам с блока контроллера. При этом C11=17 пФ, C12=2C11, C13=2C12, ... C18=2C17; C31=C61=3,7 пФ, C32=C62=2C31, ... C38=C68=2C37; L21=L51=0,25 мкГн, L22=L52=0,5 мкГн, L23=L53=1,0 мкГн, L24=L54=2,0 мкГн, L25=L55=4,0 мкГн, L26=L56=8,0 мкГн, L27=L57=16 мкГн. Основой блока контроллера (рис. 64) является процессор 68HC908GP20 (U1). После включения питания (SW1) процессор инициализируется управляющей программой из его флэш-памяти и контроллер готов к работе. Предварительно ATU настраивается с подключенной антенной на каждом диапазоне с помощью R2 («L» Control), R3 («Ant» Control), и R4 («TRX» Control). При этом на выходах процессора появятся сигналы для управления блоком тюнера, которые через драйверы U2...U7 (L293B) подаются по многожильному экранированному кабелю на соответствующие реле. При ручной настройке переключатель SW2 должен быть в положении «Tune». После настройки, например на первом диапазоне, 12-полюсный переключатель SW4 устанавливают в первое положение, SW2 - в «Memory» и нажимают кнопку SW3 «Memory In». Таким образом запоминается настройка при всех 12 положениях SW4. Затем будет достаточно установить SW4 в какое-либо положение, и тюнер автоматически настроится соглас-

но предварительно установленным параметрам его П-контуров. Программу и сам контроллер можно приобрести у автора: Klaus.Bemmerer@t-online.de или через сайт www.hamware.de («CQ DL», №12/2000, с.888-891).

В статье **Ханса Нуссбаума (DJ1UGA)** описывается **активная** петлевая приемная антенна «Mini-Loop». Ее отличные результаты в диапазоне 2,7...16 МГц при диаметре всего 40 см (рис. 65) достигаются за счет применения малошумящего усилителя (рис. 66) на монолитной микроволновой микросхеме (MMIC) MSA0885, разработанной для применения в профессиональной 50-омной технике. Антенна представляет собой 2 витка медной трубки Ø8 мм, длиной 2,6 м, изогнутых в кольцо диаметром 40 см. К концам трубки подключается конденсатор пере-

рабочая частота 6 ГГц, усиление 22,5 дБ на 1 ГГц, коэффициент шума 3,3 дБ на 1 ГГц, уровень выходного сигнала 12,5



ной емкости 2x500 пФ с воздушным диэлектриком (рис. 65, 67). Гамма-согласователь трансформирует высокое R_{oe} антенны (около 50 кОм) в 50 Ом. Он выполнен из обычного плоского сетевого кабеля длиной 130 см (рис. 65). Точки подключения на петле разнесены на 28 см (25 см по хорде). В таком виде антенна уже может работать как пассивная. В усилителе используется MSA0885 фирмы Hewlett Packard (или аналогичный тип MAR8 фирмы Avantek). Ее основные характеристики: максимальная

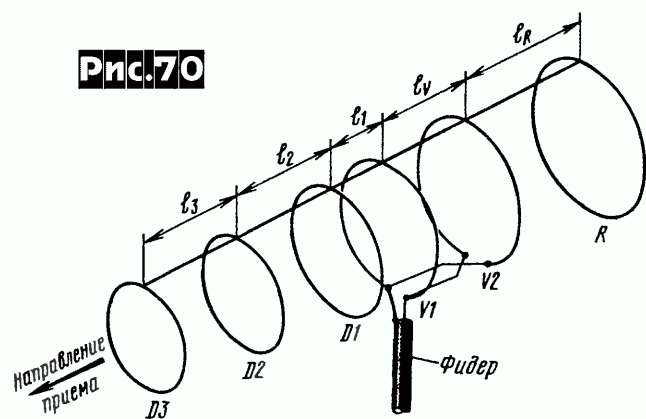
менной емкости 2x500 пФ с воздушным диэлектриком (рис. 65, 67). Гамма-согласователь трансформирует высокое R_{oe} антенны (около 50 кОм) в 50 Ом. Он выполнен из обычного плоского сетевого кабеля длиной 130 см (рис. 65). Точки подключения на петле разнесены на 28 см (25 см по хорде). В таком виде антенна уже может работать как пассивная. В усилителе используется MSA0885 фирмы Hewlett Packard (или аналогичный тип MAR8 фирмы Avantek). Ее основные характеристики: максимальная



ДАЙДЖЕСТ

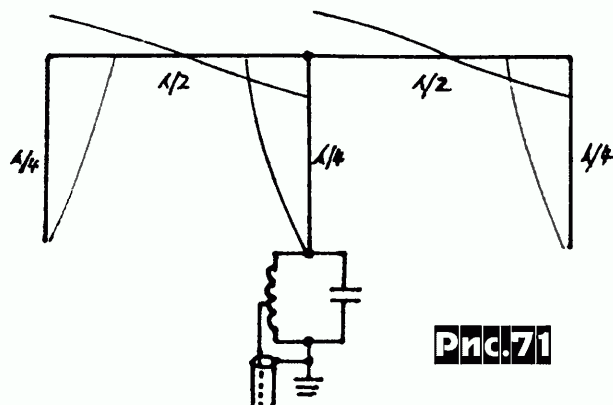
дБм, входное и выходное сопротивления 50 Ом. Усиление можно устанавливать от 0 дБ до 22,5 дБ изменением напряжения питания MSA0885 с помощью триммера 1 кОм (рис. 66). Для повышения устойчивости усилителя на вывод резистора питания 180 Ом надевают ферритовую трубочку. В таком включении усилитель имеет полосу пропускания 20 кГц...800 МГц. Питание усилителя осуществляется от 9 В аккумулятора. Светодиод, соединенный последовательно с двумя стабилитронами на 3,9 В, сигнализирует о необходимости подзарядки аккумулятора. «Зарядный» светодиод, соединенный последовательно с 1N4007, гаснет, когда аккумулятор полностью зарядится. Монтаж усилителя показан на рис. 68, где видно, что ферритовые трубочки одеты на выводы и резистора питания, и смещения со стороны микросхемы. Все устройство размещено в металлической коробке 26x50x83 мм (рис. 69), разделенной на два отсека: в одном усилитель, в другом - аккумулятор и цепи питания и заряда («Funk» №1/2001, с.30-33).

Н. Туркин предложил конструкцию рамочной 6-элементной ДМВ антенны с рамками в форме колец (рис. 70). Для увеличения полосы пропускания до 10%

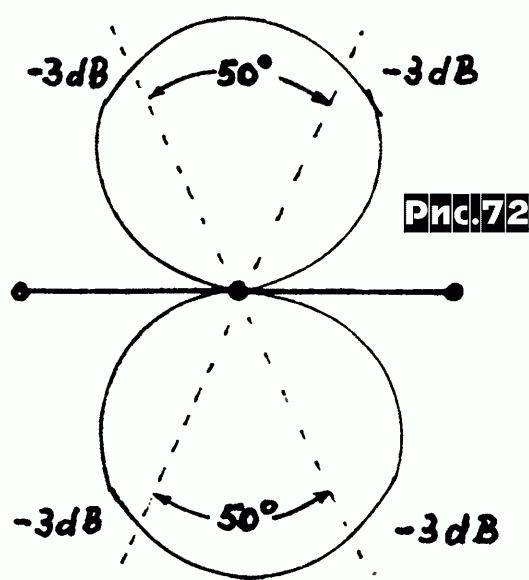


вibrator выполнен из двух элементов (V1, V2). Антенна обеспечивает подавление заднего лепестка до 30 дБ и коэффициент усиления больший, чем у волнового канала аналогичной длины. Длину окружности элементов и расстояния между ними рассчитывают по формулам: $R=1,08\lambda$; $V2=1,02\lambda$; $V1=0,98\lambda$; $D1=0,95\lambda$; $D2=0,94\lambda$; $D3=0,93\lambda$; $LR=0,2\lambda$; $Lv=0,125\lambda$; $L1=0,06\lambda$; $L2=0,12\lambda$; $L3=0,23\lambda$, где λ - длина волны середины участка принимаемого диапазона (с учетом 10%-й полосы пропускания). Несущая горизонтальная штанга имеет длину около $0,75\lambda$ и выполнена из диэлектрического материала. Элементы - из медной или алюминиевой проволоки диаметром 3...4 мм. Расстояние между центрами проводников соединительной линии вибраторов - около 2-х диаметров провода. Для симметрирования антенны на фидер питания в месте его подключения к антенне одевают ферритовое кольцо проницаемостью 400...600 («Радио» №11/2000, с.9).

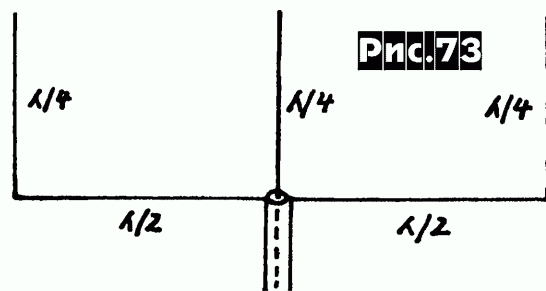
В двух статьях Рольфа Мерреттига (DL7ME) описаны разработанные им модификации так называемой Bobtail-антенны, встречающейся в американской радиолюбительской литературе, для диапазонов 2 м и 70 см. Принцип пост-



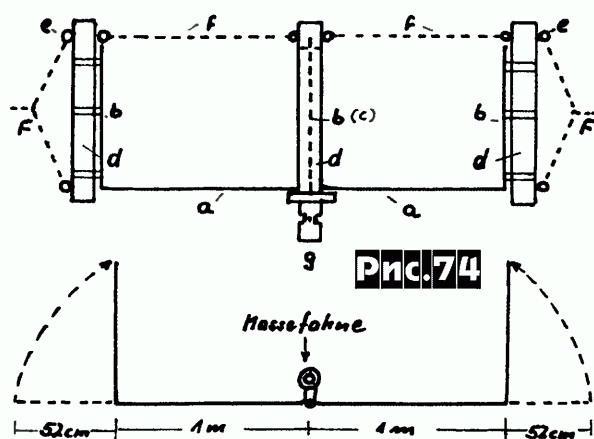
роения Bobtail показан на рис. 71. Антенна состоит из четвертьволнового излучателя и двух внешних элементов одинаковой с излучателем длины, лежащих в одной плоскости. Внешние элементы питаются противофазными полуwaveвыми линиями и поэтому горизонтальная составляющая их излучения подавлена. Диаграмма антенны двунаправленная (рис. 72), с максимумами излучения в



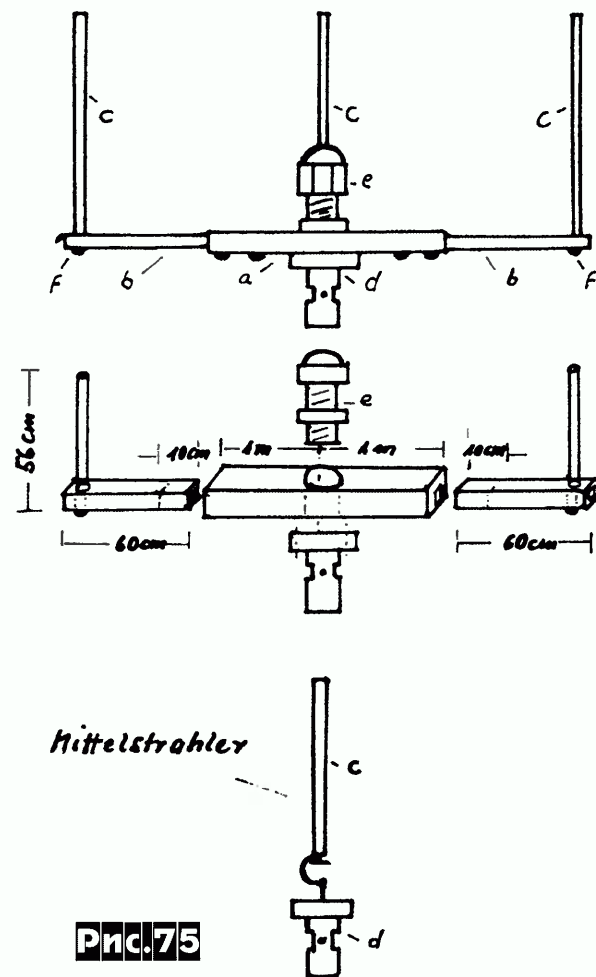
направлениях перпендикулярных плоскости расположения четвертьволновых элементов. Выигрыш в усилении, по сравнению с GP, около 5 дБ. Предлагаемая автором модификация антенны представляет собой как бы «переверну-



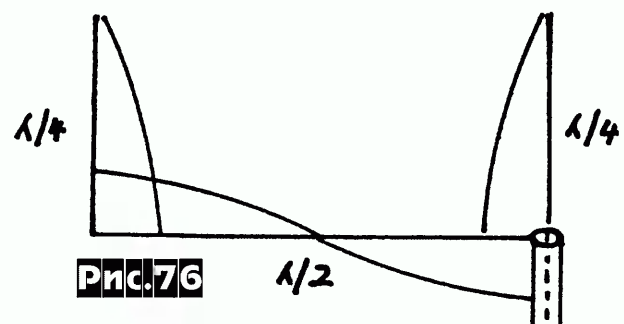
тый» вариант Bobtail (рис. 73) с непосредственным подключением 50-омного кабеля питания. Точное положение фазы внешних элементов в «перевернутом» варианте достигается подключением проводников полуwaveвых линий к экрану коаксиального кабеля в точке питания. На диапазоне 70 см антенна работает, как $\frac{3}{4}\lambda$, а крайние элементы пи-



таются $1,5\lambda$ линиями. На рис. 74 показан «проволочный» вариант конструктивного исполнения, где $ab+ab = 3,04$ м многожильного медного провода ($a=1$ м, $b=52$ см); c - излучатель длиной 52 см; d - три опорных полихлорвиниловых трубы $\varnothing 15$ мм длиной 54 см; e - 8 винтов-саморезов; f - растяжки из синтетического тросика. На рис. 75 - «жесткий» ва-



риант из алюминиевого профиля и трубок, где a - средняя планка из профиля 15x15 мм длиной 1 м; b - боковые планки (профиль 11x11 мм длиной 60 см); c - три вертикальных излучателя из трубки $\varnothing 6$ мм длиной 56 см; d - байонетный 50-омный разъем; e - винтовой кабельный зажим PG7; f - стальные винты 3,5x13 мм для крепления внешних излучателей. В следующей модификации Рольф предложил использовать половину Bobtail-антенны (рис. 76). При этом, правда, уси-



ление становится на 2 дБ меньше, а диаграмма на 25° шире (по уровню -3 дБ), но получается очень компактная конструкция. Добавив рефлектор, по конструкции аналогичный излучателю, - увеличив только длину вертикальных элементов на 5%, автор получил однонап-

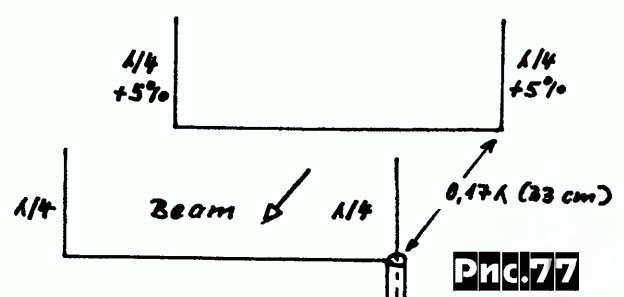
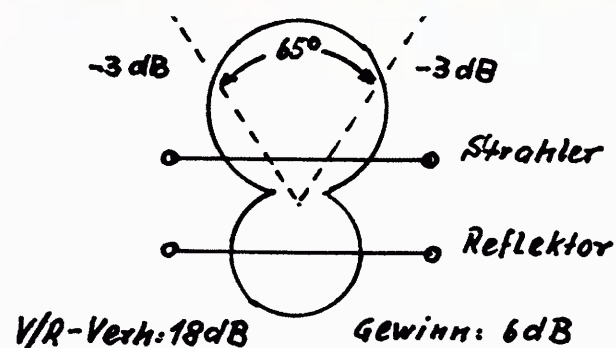




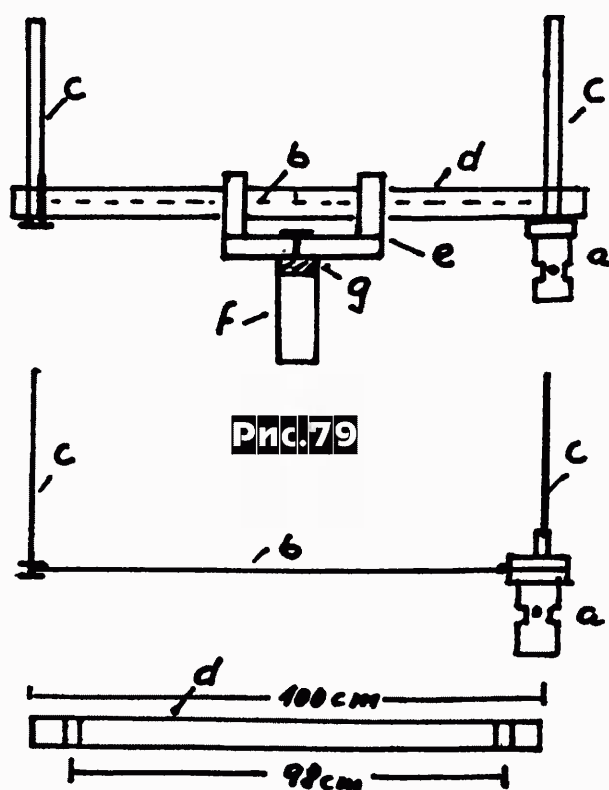
Рис.78



моделя держателями для ПВХ трубы; **f** - опорная ПВХ труба Ø25 мм длиной 22 см; **g** - подходящий торцевой крепежный узел. На рис.80 - конструкция однонаправленной антенны, где **a, b, c, d, e, f, g** - аналогичные рис.79, а **cr** - такие же телескопические антенны как **c**, но на 5%

длиннее, **h** - ПВХ труба Ø25 мм длиной 26 см («Funk» №12/2000, с.38,39; №1/2001, с.42, 43).

В статье Карла Хилле (DL1VU) рассматривается конструкция **треугольной антенны (Delta-Loop)** для диапазона 10,1 МГц. Приведен краткий расчет основных размеров антенны, подробно описан выбор отдельных элементов конструкции, необходимых материалов.



равленную антенну (рис.77) с усилением 6 дБ (рис.78). На рис.79 показана конструкция 2-элементной антенны, где **a** - 50-омный байонетный разъем с земляным лепестком; **b** - фазировочная линия из медного изолированного провода длиной 1 м Ø0,8-1 мм; **c** - две телескопические антенны от радиовещательных приемников с резьбовыми отверстиями

Рис.81

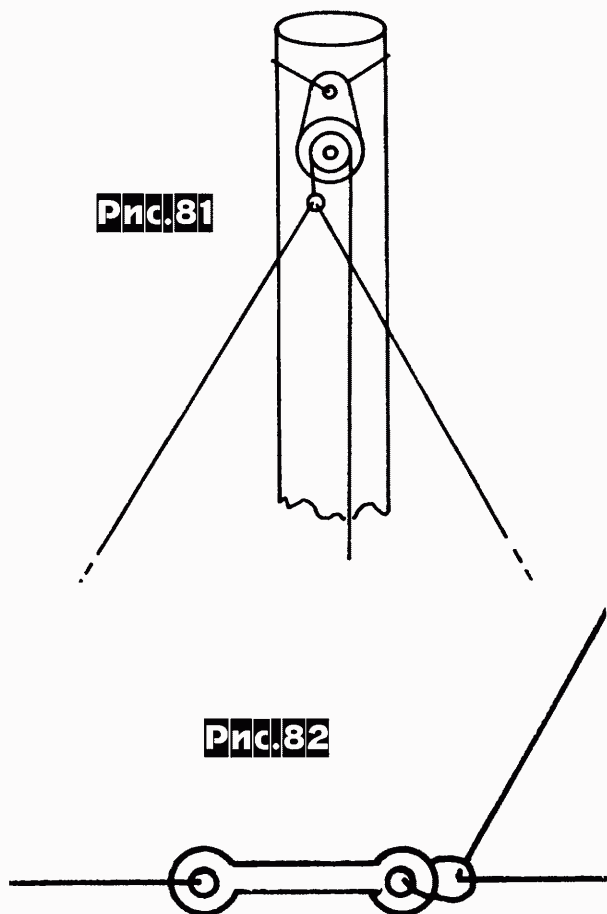


Рис.85

«Дельта» дала прибавку усиления в среднем на 6 дБ при сравнительных испытаниях с обычным диполем «Слоппер» в ходе проведения QSO's десятью станциями Германии. На рис.81 показана верхушка мачты с подъемным роликом и верхним углом полотна антенны, рис.82 - узел крепления нижнего угла полотна через изолятор к растяжке из синтетического тросика,

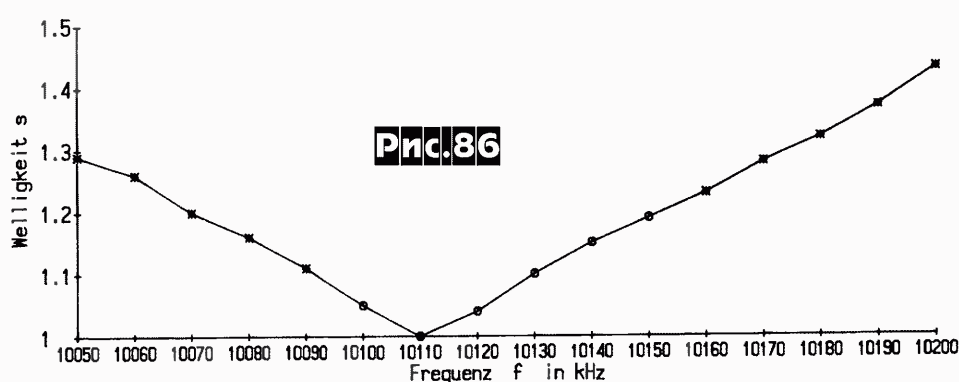


Рис.86

рис.83 - схема гамма-согласователя, рис.84 - эскиз Delta-Loop. На рис.85 изображена конструкция замыкающей перемычки согласователя, рис.86 - частотная зависимость КСВ, а рис.87 - внешний вид блока гамма-согласователя («Funk», №1/2001, с.82-84).

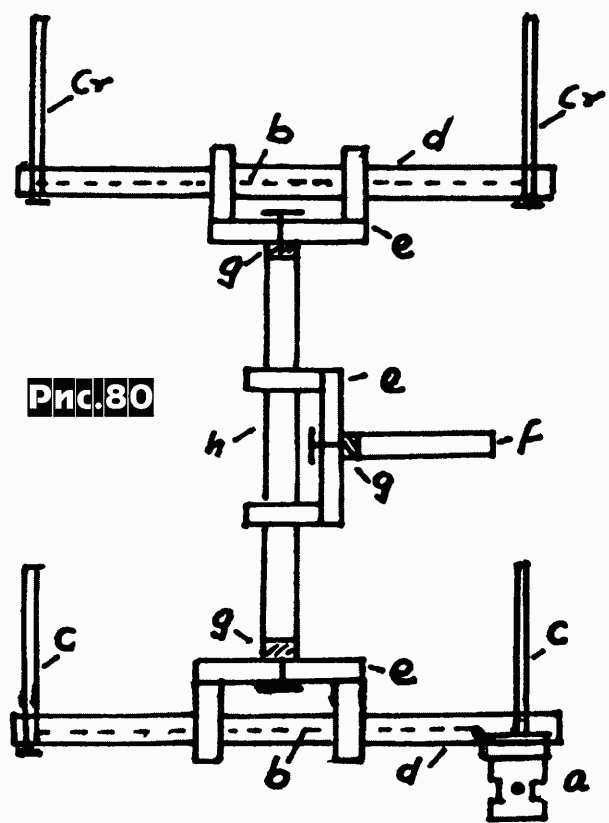


Рис.80

в торцах, вытягиваемые на требуемую длину; **d** - ПВХ труба Ø25 мм длиной 1 м; **e** - деревянная планка 220x35x5 мм с двумя

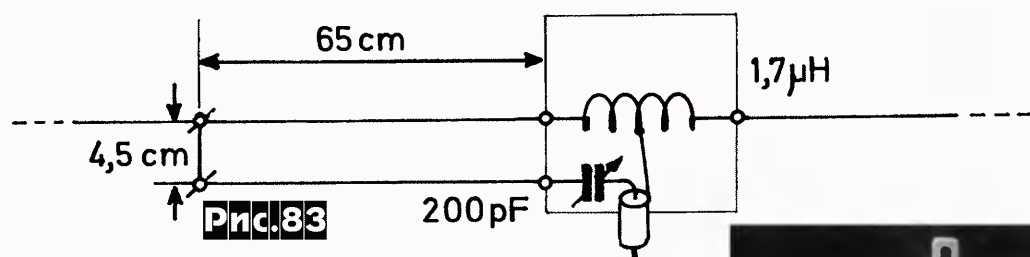


Рис.83

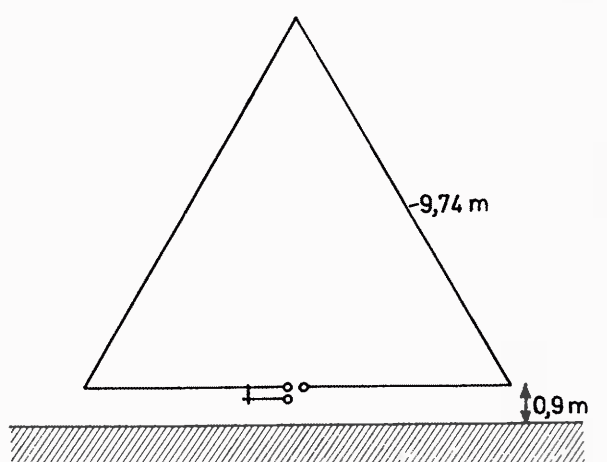


Рис.84

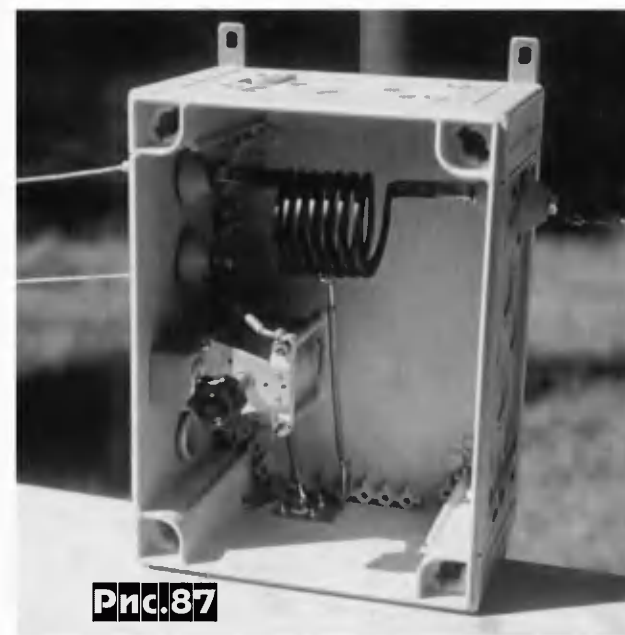


Рис.87

НОВОСТИ

* **Создан электронный архив** бюллетеней QUA-UARL, в котором собраны выпуски 2000 года. Все пользователи Интернет-сети могут найти этот архив по адресу: <ftp://ut1wpr.polynet.lviv.ua/qua-uarl/2000>. Бюллетени (в код. 866 под MS-DOS) помещены под их порядковыми номерами в качестве имен файлов. Доступ открыт для "user anonymous" круглые сутки. Возможен доступ по HTTP-протоколу с использованием любых браузеров. Планируется создание дополнительных архивов материалов Лиги с доступом по FTP-протоколу. Бюллетени нынешнего года будут помещаться в архив с адресом: <ftp://ut1wpr.polynet.lviv.ua/qua-uarl/2001>. [Info UT1WPR "Victor N. Golutvin" <vgol@polynet.lviv.ua>]

* **Приятная новость!** 7.02.2001 подписано Постановление КМ №112 "Про порядок надання ліцензій на використання радіочастотного ресурсу України", где в п.1 сказано: "Дії Постанови не підлягають та радіоаматори" - т.е. мы не подпадаем под лицензирование, а платим, как и раньше только за "дозвіл". С чем Вас и поздравляем! [Info UT2UB]

* **Новые e-mails** у ответственного в КВ-комитете ЛРУ по оформлению СПС - Андрея Клейменова (UX7MA): ux7ma@pop.riak.lg.ua или UX7MA@it.com.ua [Info UX7MA]

* Группа черниговских радиолюбителей работает над созданием **Интернет культурного центра украинских радиолюбителей** или радиолюбителей, имеющих украинские корни. Все имеющиеся материалы размещаются на сайте <http://radio.cn.ua>. Имеется возможность создания отдельных страниц (или сайтов) областных отделений Лиги Радиолюбителей Украины. [Info UY2RA <uy2ra@radio.cn.ua>]

* **Начал работать "beacon"** на 50,084 МГц (UT5G - KN66LS): h 80m, ant GP, power 10W. [Info UT7GA]

* **ISS NEWS:** 1. Карточки для российских космонавтов, работающих с борта Международной космической станции, надо направлять по адресу: 141080, Московская обл., г.Королев-10, а/я 73, Самбурову С. Н. Сергей просил подчеркнуть, что указание почтового отделения (Королев-10) обязательно, ибо иначе письмо, скорее всего, не дойдет. [Info RU3AX <RU3AX@pagou.ru>]

* **DX, DX, DX...** [Info OPDX, DXNL]

3B6, AGALEGA. Команда из 18 человек (на 14 февраля) - Steve/N3SL, Stefan/SP9RTI, Leonid/4Z5FL, Antonio/CT1EPV, Rene/HB9BQI, Christine/HB9BQW, Hans-Peter/HB9BXE, Hermann/HB9CRV, Cedric/HB9HFN, Karl/HB9JAI, Friedhelm/HB9JBI, Jacky/3B8CF, Luis/CT1AGF, Matthias/DL3KUD, Mart/DL6UAA, Jack/F6HJM, Derek/G3KHZ и Ken/NK6F (еще 2 человека могут быть включены) продолжает подготовку к DX экспедиции. Они планируют прибыть на Agalega 3 мая 2001 года и работать с 5 мая в течение полных 14 дней позывным 3B6RF. Подробности можно узнать на <http://www.Agalega2000.ch>.



3D2, CONWAY REEF. Отменена DXPEdition, запланированная Mats/SM7PKK и Nils/SM6CAS на 5 - 24 апреля.

3W, VIETNAM. Claude/F5PBL будет активен из Ho Chi Minh City с 22 по 30 марта SSB и CW в основном на 10 и 15-метровых диапазонах. QSL via F5PBL.

9M0, SPRATLY ISLANDS. Члены "Central Arizona DX Association" планируют провести их первую "UnDXpedition" без "лишней шумихи и фанфар" из Spratly Islands в первую неделю марта, откуда будут работать позывным 9M0M от 10 до 80 метров SSB и CW. Они не будут придерживаться каких либо графиков, пользоваться услугами координаторов, а также размещать LOG в Интернете. До и после посещения Spratly планируется работа с Sabah (Malaysia) позывными 9M6DBT и 9M6MBT. QSL's для 9M6-позывных via WN7J, а для 9M0M via K7XN. Подробности - на <http://www.xcvt.com/9M0M>.



C9, MOZAMBIQUE. C93AN, JA6SJM, JG6BKB, JJ6VOV и JR6XIW предполагают работать из Mozambique с 17 марта по 25 апреля, используя позывные C93/homecalls (JA's) на всех KB диапазонах, включая и 6 метров. QSL via JG6BKB.

CE0, EASTER ISLAND. Arliss/W7XU и Holly/N0QJM будут активны в эфире из Easter Isl. с 29 марта по 9 апреля, особое внимание уделяя 6-метровому д-ну.

FO, FRENCH POLYNESIA. F5DYD будет активен как FO5RA в течение следующих двух лет. Он использует трансивер FT847 и 2 ele Quad и слушает сигналы Европейских станций на 6 метрах ежедневно с 0700 до 1700 UTC, а также QRV на 28470 кГц около 1630 UTC.

S9, SAO TOME & PRINCIPE. Tom/W7LUU работает в эфире позывным S92TX в основном на 10/15/20 метрах и иногда на 6 м SSB и CW. Он будет находиться там в двухлетней командировке в качестве представителя межконтинентального департамента радиостанции "Голос Америки". QSL via W7KNT.

ZD8, ASCENSION ISLAND. Rich/GW4BVJ (CW), Doug/G0WMMW (CW/SSB) и Glyn/GW0ANA (Data/SSB) будут работать с St. Helena в течение 8 дней, начиная с 19 марта CW/SSB/RTTY/PSK31/SSTV/MFSK/Hell на 160-6 м.

УКРАИНСКИЕ КОРОТКОВОЛНОВИКИ ДЛЯ ИОТА-ПРОГРАММЫ



EU-019 - UA1OT (84-90 - n.UT7UA); 4K2OT (90 - n.UT7UA); 4K2MAL (91-93 - n.UR5MAL).

EU-026 - JW0E (91-92 - n.UR5MIA, UR5MKY; 92-94 - n.UR5MMH; 94-95 - UR7IGO); JW0C (93-95 - UT9IZ [S.K.] - member of team); JW0H (93-95 - n.UR6IJ - member of team).

EU-117 - 4J1FM & 4J1FW (92 - UY5XE - member of team).

EU-119 - 4K3MI (90 - RB5LT, UB5LGJ, n.UT8LL, UY5OO, UY5XE).

EU-179 - Berezan' I.: UB1Z/UA1ANA, UB8Z/UA1ATD (91); RY0Z/UB5BAX (91); RY8BI (91 - team); UR5ZEL/p (00); UR5FEL/p (00); EN8ZIB (00 - team). **Dovhyi I.:** UR8G (91 - team). **Kalanchacks'ki Is.:** EM5UIA (00 - UR5LCV, UT8LL, UY5XE). **Orlov I.:** UR3GA - after 28.07.00 (resident).

EU-180 - Kosa Tuzla I.: UU4JOI/UU0J, UU0JM/UU8J (96); UU4JXM/p (98); UU7J/p (00 - team). **Lebyazh'yi Is.:** EM5UIA (00 - UR5LCV, UT8LL, UY5XE).

EU-182 - Zmiinyi I.: EK5ZI (90 - team); 4K5ZI (90/91/92 - team). **Poludeniyi I.:** EM5UIA (00 - UR5LCV, UT8LL, UY5XE).

AF-045 - KE4EKV/6W1 (96 - UT3UV); N2WCQ/6W1 (96 - UT4UZ).

AN-006 - EM1KA (96-98 - n.UT7UA); VP8CTR (97-98 - n.UT7UA); LU/UX1KA (98

- n.UT7UA); EM1HO (97-98 - UX2HO); EM1LV (98-99 - UR8LV); EM1LV/p (99 - UR8LV); EM1KGG (99-00 - UR5KGG); EM1KY (00-till - UT1KY); EM1U (96-till - ARC).

AN-010 - 4K1F (93-94 - n.UT4EF).

AS-005 - 4K4A/a (91 - n.UT8LL, UB5MZ, UY5OO, UY5XE); 4K4/UB5KGB (92-93 - n.UR5KGB); 4K4D (93 - UR5MAL, n.UT8LL, UY5OO, UY5XE); R0/UR5KGB (96-99 - n.UR5KGB).

AS-027 - UA0QT/U0K (90 - n.US5VX).

AS-028 - UA0QT (87-89 - n.US5VX); UA0QMU (98-till - UR5MAL).

AS-039 - EY0Z (85 - UY5XE - member of team); EZ0Z (91 - n.UT8LL, UY5XE).

AS-042 - R0/UR8LV (94-97).

AS-054 - R0/UR8LV (94-97).

AS-063 - R0/UR8LV (94-97).

AS-065 - 4K4POL (90-91 - exRB5EFN).

AS-082 - UA0QFC/a (92-94 - n.UR3HC).

AS-086 - 4K4I (91 - n.UT8LL, n.UX0MZ, UY5OO, UY5XE).

AS-104 - 4K4N (93 - n.UT8LL, UY5OO, UY5XE).

AS-115 - TA0/UY5XE & YM0I/p (94 - UY5XE - member of team);

AS-152 - R0/UR8LV (00).

Очередная экспедиция на "Академик Вернадский" вылетела 4 февраля через Париж, Байрес до Ушуаи. Затем, чартерным рейсом российского научного корабля "Григорий Михеев" - на станцию. Из радиолюбителей в 6-й УАЭ будут: радист Павел Буданов (EM1HO) - QSL via I2PJA и электрик-метеоролог Игорь Клубук (EM1KCC) - QSL via UT7UA.

73! Георгий Члиянц (UY5XE)

КРУГОСВЕТНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ "ПОЛЯРНОЕ КОЛЬЦО"

Член клуба RRC#424

Владимир Кадол, EU1CQ

сообщил 13 февраля

2001 г. о предстартовой

готовности экспедиции

"Полярное кольцо", ста-

вляющей своей целью осу-

ществить кругосветный

переход на внедорожных

вездеходах вдоль Север-

ного Полярного круга по

береговой кромке Север-

ного Ледовитого Океана.

В составе экспедиции,

организованной Бело-

русским Фондом поддер-

жки экстремальных экс-

педиций "Полюс" 4 внедорожных вездехода на шинах сверхнизкого давления.

Маршрут экспедиции пройдет по труднодоступным районам Крайнего Севера Рос-

сии, пересечет Берингов пролив, пройдет вдоль побережья Аляски, Канадского

архипелага и Гренландии, а затем через Северный Полюс планеты будет завер-

шен у берегов России

Среди участников экспедиции 2 белорусских радиста, которые будут поддер-

живать радиосвязь на KB позывным EV21AGB с использованием дробей по маршру-

ту экспедиции.

Радиоаппаратура: TS-440 + PA + бензоэлектроагрегат 2,5 кВт. Траффики по

понедельникам, средам, пятницам на 14120 кГц с 08 МСК. Дополнительно на 14220

кГц с 09 МСК.

Более подробно с экспедиционным проектом "Полярное кольцо" можно озна-

комиться на www.pole.by.

Белорусский фонд поддержки экстремальных экспедиций "ПОЛЮС"



73! Юрий Заруба (UA90BA)

ФОНЕТИЧЕСКИЙ АЛФАВИТ

Георгий Члиянц (UY5XE), г.Львов

Многолетняя работа в эфире показывает, что многие коротковолновики применяют при "расшифровке" своего позывного различные комбинации фонетического произношения его буквенных обозначений. Часто можно услышать и даже не входящие в официально принятые или рекомендованные для применения фонетические алфавиты произношения - что, конечно, не является каким-то нарушением нормативных документов. Исключением является фонетический алфавит ICAO, строгое несоблюдение которого может привести к непредсказуемым последствиям для находящегося в воздухе летательного средства из-за неправильного принятия бортом информации от службы воздушного движения. Если же говорить о любительском эфире, то согласитесь, что иногда услышанные в нем "перлы" коробят слух, а порою и вызывают усмешку.

Приводим официальные фонетические алфавиты, где (1) - алфавит, приведенный в доп. 12 "Регламента любительской радиосвязи в Украине"; (2) - алфавит, который применялся радиолюбителями до принятия после второй мировой войны алфавита, соответствующего стандарту ITU - ICAO; (3) - алфавит, соответствующий стандарту ITU - ICAO:

A - Alfa (1) - Able (2) - Alabama (3),
B - Bravo - Baker - Boston,
C - Charlie - Charlie - Canada,
D - Delta - Dog - Dominica,
E - Echo - Easy - Ecuador,
F - Foxtrot - Fox - Florida,
G - Golf - George - Guatemala,
H - Hotel - How - Honolulu,
I - India - Item - Italy,
J - Julliett - Jig - Japan,
K - Kilo - King - Kuwait,
L - Lima - Love - Lebanon,
M - Mike - Mike - Mexico,
N - November - Nan - Norway,
O - Oskar - Oboe - Ontario,

P - Papa - Peter - Pacific,
Q - Quebec - Queen - Quebec,
R - Romeo - Roger - Romania,
S - Sierra - Sugar - Santiago,
T - Tango - Tare - Tokio,
U - Uniform - Uhle - Uruguay,
V - Victor - Victor - Venezuela,
W - Whiskey - William - Washington,
X - X-ray - X-ray - Xylophone,
Y - Yankee - Yoke - Yokohama,
Z - Zulu - Zebra - Zanzibar.



Микропроцессорный контроллер

для приемников РЗ99А, Р160, ЕКД300 и др.

Юрий Петров (UT5TC), г. Харьков

Микропроцессорный контроллер (в дальнейшем МК) позволяет упростить управление и расширить возможности радиоприемных устройств (РПУ) с учетом специфических условий радиолюбительской работы.

Функциональные возможности МК определяются программой, «зашитой» в DD2 (573РФ5) и позволяют выполнять следующие действия:

- набор любой частоты с клавиатуры;
- включение любительских поддиапазонов;
- запоминание частоты (9 ячеек памяти);
- извлечение частоты из памяти;
- расстройку частоты в режимах RX и TX;
- включение стековой памяти на две частоты (VFO A/B);
- ускоренную перестройку частоты;
- установку желаемого шага перестройки;
- сканирование по диапазону в заданных частотных пределах.

В РПУ РЗ99А автоматически корректируется частота синтезатора в соответствии с используемой боковой полосой. Сдвиг частоты при коррекции на 1,85 или 1,65 кГц устанавливается пользователем.

МК формирует сигналы для индикации режимов расстройки RX и TX. Для сохранения информации, содержащейся в памяти МК, предусмотрено подключение батареи напряжением 3 В.

Описание схемы МК (рис. 1)

МК выполнен на стандартных логических элементах. Работа контроллера обеспечивается микропроцессором Z80 (DD1), все остальные микросхемы выполняют вспомогательные функции. DD2 (573РФ5) - постоянная память объемом 2 КБ, которая содержит управляющую программу для работы микропроцессора. DD3 (537РУ10) - оперативное запоминающее устройство, в котором сохраняются данные, занесенные в ячейки памяти, а также служебная информация, необходимая для работы микропроцессора. Задающий тактовый генератор выполнен на DD7.3 и DD7.4, транзистор VT1 (КТ342) позволяет получить тактовые импульсы максимальной возможной амплитуды. Схема начальной установки (сброса) микропроцессора выполнена на элементах DD7.1 и DD7.2. DD6 (555ЛА3) обеспечивает определенный порядок работы микросхем, окружающих микропроцессор. С внешними устройствами МК соединяется с помощью двух портов

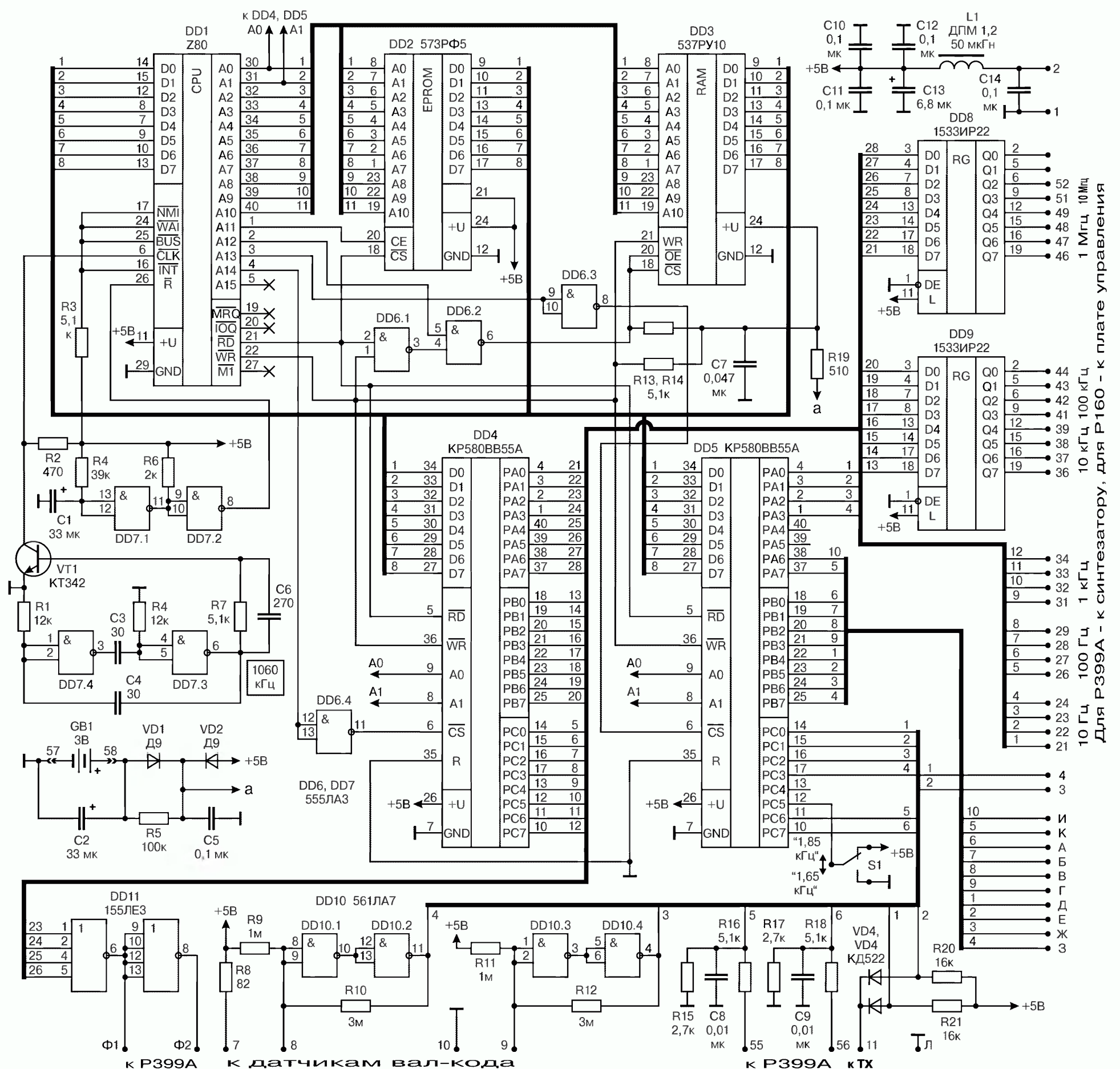


Рис.1 Плата МК

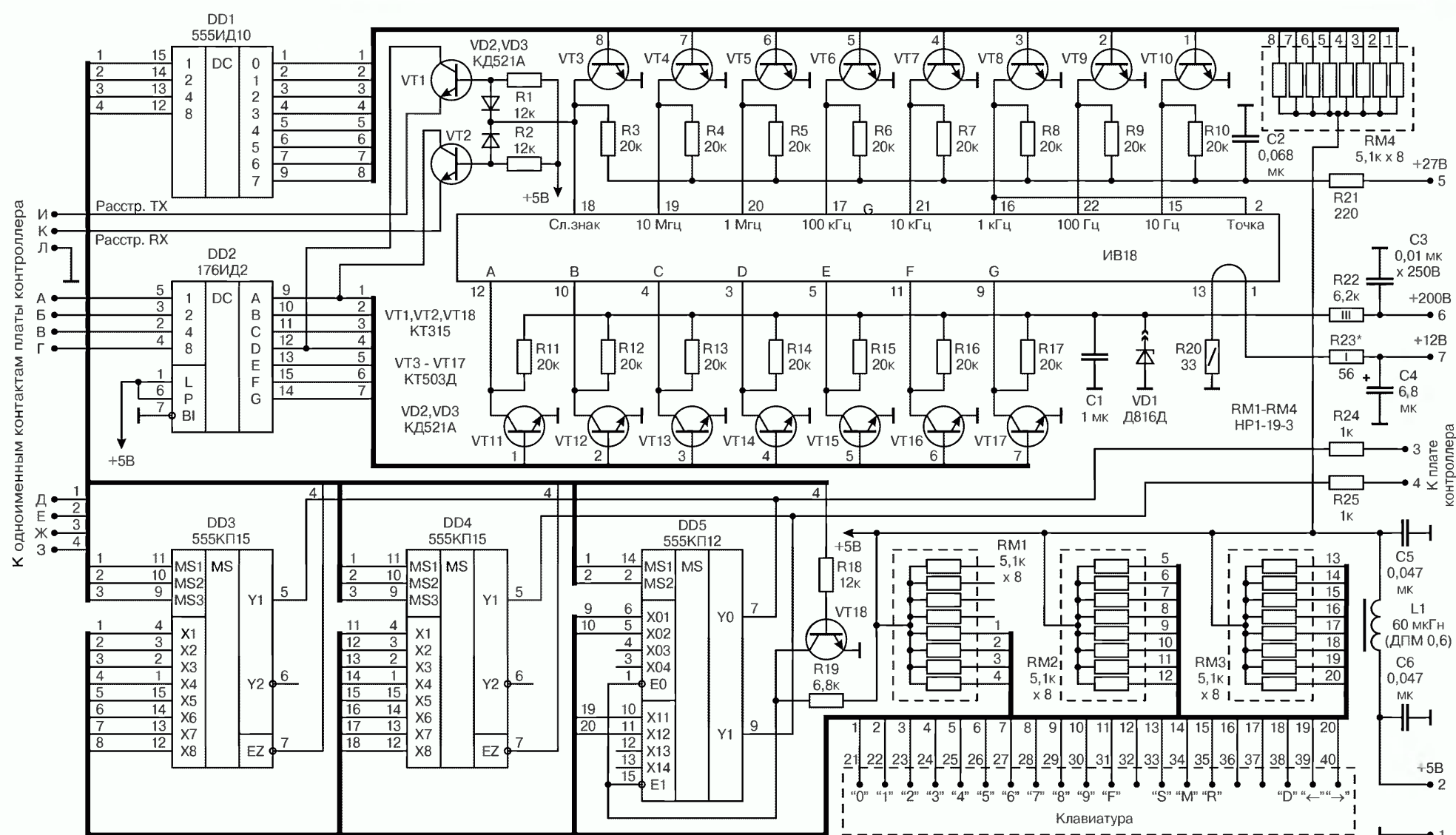


Рис. 2 Плата ИУ для Р399А

на DD4 и DD5 (KP580BB55A), которые программно могут быть частично или полностью включены на ввод или вывод сигналов управления. Все выходы порта DD4 предназначены для вывода двоично-десятичного кода, управляющего синтезатором частот РПУ. Недостающие четыре разряда передаются через порт DD5 (выводы 1...4). Кроме того, порт DD5 обслуживает индикацию расстройки, обработку сигналов валкодера и клавиатуры (выводы 14...17 и 22...25). Часть выходов DD5 используется только в случае установки МК в Р399А. Через выводы 10 и 11 производится опознавание режимов USB, LSB или CW. Вывод 12 используется для установки сдвига частоты на 1,85 или 1,65 кГц с помощью переключки S1. Выводы 18...21, а также 22...25 передают сигналы для динамической индикации частоты.

DD11 (155ЛЕ3) устанавливается только в микроконтроллерах, предназначенных для Р399А, и переключает фильтры, установленные на выходе синтезатора частот РПУ.

Нагрузочная способность выходов порта DD4 невелика, поэтому часть сигналов старших разрядов двоично-десятичного кода выводится через буферные регистры-умножители DD8 и DD9 (153ЗИР22).

Сигналы оптопар валкодера необходимо привести к уровням TTL, эту задачу выполняют усилители-формирователи на DD10 (561ЛА7).

МК работает совместно с узлом индикации и управления, выполненном на отдельной плате.

Описание платы индикации и управления для РПУ Р399А (рис. 2)

Схема динамической индикации содержит следующие элементы: DD1 (555ИД10) - дешифратор, который поочередно, через ключи на транзисторах VT3...VT10 (КТ503), включает индикацию десятичных разрядов ИВ18. С помощью ключей на VT1 и VT2 (КТ315) включается индикация расстроек RX и TX в служебном разряде ИВ18.

Дешифратор двоично-десятичного кода в семисегментный выполнен на DD2 (176ИД2) и через ключи на VT11...VT17 (КТ503) управляет работой сегментов индикатора ИВ18.

Схема, которая связывает клавиатуру с портом DD5 (рис. 1), выполнена на мультиплексорах DD3, DD4 (555КП15) и DD5 (555КП12). Такое схемное решение позволяет исключить прохождение импульсных сигналов по проводам, соединяющим плату с клавишами, и уменьшить вероятность появления помех при приеме. В предлагаемой схеме задействованы 17 клавиш управления, при этом есть 3 свободных входа, которые могут быть использованы для расширения функциональных возможностей контроллера (при соответствующей доработке управляющей программы). В этом случае тастатура увеличивается до 20 клавиш.

Описание платы управления для РПУ Р160 (рис. 3)

DD1 (555ИД10) дешифратор двоично-десятичного кода в линейный десятичный код поочередно подключает клавиши управления к порту DD5 (рис. 1), тем самым позволяя микропроцессору определить номер нажатой клавиши. Сигналы валкодера усиливаются и приводятся к стандартным уровням TTL микросхемой DD2 (561ЛА7). Поскольку

Р160 управляется сигналами с уровнем -27 В, необходимо преобразование -27 В/TTL, эту задачу выполняют DD3...DD9 (155ИД1) совместно с транзисторами VT1...VT28 (КТ361Е), кроме того, эти узлы преобразуют двоично-десятичный код в линейный десятичный. Стабилизатор напряжения -22 В на VT29 (КТ815Б) позволяет получить напряжение 5 В для питания DD3...DD9 (27 В - 22 В = 5 В).

Управление микроконтроллером

- Набор частоты** - нажать «F», затем набрать значение частоты из 5-ти цифр. Возможен укороченный набор (не менее 2-х цифр), в этом случае набор заканчивается нажатием «F».
- Включение любительских диапазонов** - нажать «D», затем клавишу выбранного диапазона («1» - 1830 кГц; «2» - 3500 кГц; «3» - 7000 кГц и т.д.).
- Запоминание частоты индицируемой на табло** - нажать «M», затем одну из цифровых клавиш «1»...«9».
- Извлечение частоты из памяти** - нажать одну из клавиш «1»...«9».
- Расстройка RX** - нажать «R»; **расстройка TX** - нажать «F», затем «R»; **обмен RIT/XIT** - «F», затем «R». Выключение расстроек - «R», при этом $F_{tx} = F_{rx}$.
- Стековая память на две частоты** (аналогично VFO A/B) - нажатие цифровой клавиши «0» меняет VFO A на VFO B, следующее нажатие «0» возвращает VFO A. Любой из VFO может независимо и любым способом настраиваться на заданную частоту. Совмещение частот VFO A и VFO B - нажать «D», затем «0».
- Ускоренная перестройка** вниз или вверх по частоте - клавиши «←» и «→» соответственно.
- Для осуществления сканирования диапазона** необходимо начальную и конечную частоты занести в ячейки памяти «1» и «9», затем нажать последовательно «F» и «M». Сканирование прекращается после нажатия клавиши «S», повторное ее нажатие продолжит сканирование с точки остановки.
- Шаг перестройки** по желанию может быть изменен. Для этого необходимо последовательно нажать клавиши «F», «D» и одну из цифровых «0»...«9».

После включения приемника автоматически устанавливается частота, которая была на табло в момент выключения. Для перевода контроллера в режим передачи необходимо контакт 11 на плате МК (рис. 1) соединить с корпусом с помощью контактов реле либо транзисторного ключа.

Общие замечания

При разработке МК автор использовал наиболее дешевые и доступные элементы. Контроллер выполнен по упрощенной схеме (исключен дешифратор адресов), что позволило уменьшить общее количество микросхем.

Главным условием при разработке программы управления МК было максимально удобное для оператора обслуживание РПУ. Для этого те функции, которые используются чаще, вызываются одной клави-

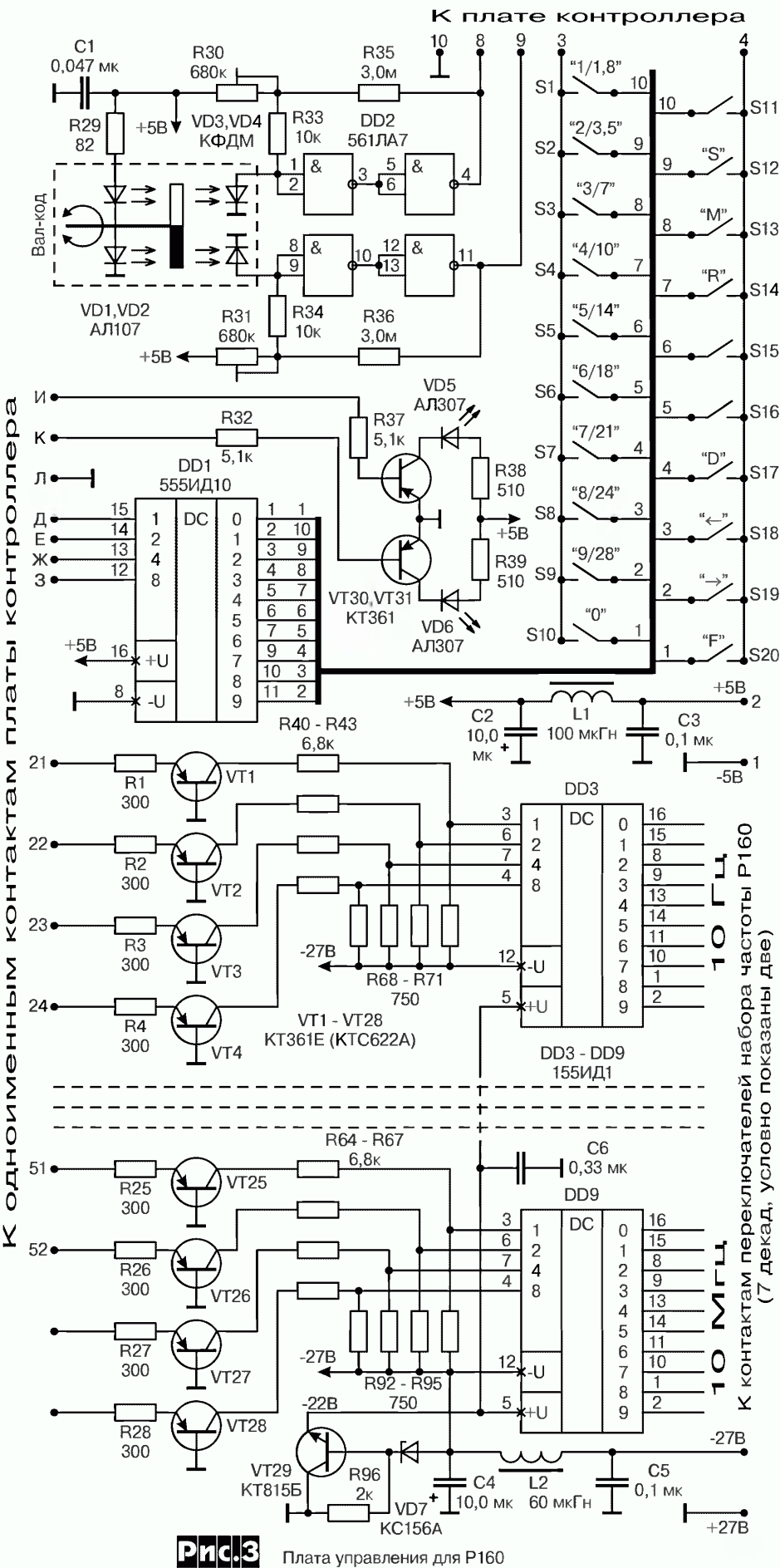
шей, остальные - двумя или тремя. Есть немало примеров, когда для управления трансивером используются десятки функций, которые не столько помогают работе, сколько ее затрудняют, а управляющая программа служит для демонстрации искусства программиста. В предлагаемом устройстве количество функций сведено к необходимому минимуму, поэтому они легко запоминаются.

Программное обеспечение разработано Владимиром Горловым (UR7MA) и его сыном Андреем. *TNX!*

Описываемый МК (без платы управления) можно установить также в РПУ EKD300 (работает у автора). Описание такой доработки не приводится в виду большого объема. Сама идея переделки такова: используется штатная динамическая индикация, клавиатура и вал-код EKD300; верхняя плата 1340.039-01456 удаляется, а на ее место устанавливается плата МК (рис. 1). На передней панели дополнительно устанавливаются 5 клавиш «S», «D», «R», «←» и «→» (в авторском варианте установлены кнопки Ø5 мм черного цвета с белыми головками, надписи сделаны белым переводным шрифтом). В штатной клавиатуре надписи в желтых клавишах надо заменить на «F» и «M», а в клавише с подсветкой нужно убрать фиксацию и лампочку подсветки. Светодиодную линейку в правой части шкалы необходимо доработать: разделить на две части, в каждой по 4 светодиода, и в дальнейшем использовать для индикации включения расстройки RX и TX. Кнопки «S», «D» и «R» установлены вертикально слева от шкалы, а кнопки «←» и «→» - горизонтально под окном светодиодной линейки, над ручкой вал-кодера.

Общие рекомендации по сборке контроллера

Прежде, чем собирать контроллер, настоятельно рекомендуется



прозвонить все печатные проводники на плате. Хотя качество изготовленных плат высокое, могут быть замыкания между дорожками, микротрещины, а также обрывы в переходных отверстиях с одной стороны платы на другую.

Переходные отверстия, находящиеся под микросхемами, необходимо пропаять, причем пайку надо производить только с одной стороны. При этом следует проконтролировать появление припоя с другой стороны (например, со стороны установки элементов), если припой не появился, значит внутри отверстия обрыв металлизации. Перед установкой микросхем следует убедиться в их исправности. Если нет возможности проверить микросхемы, можно впаять их в платы на тонких проволоках длиной 20-30 мм, а после проверки установить без удлинителей. Все остальные детали также желательно проверить. Такая кропотливая подготовка себя оправдывает, т.к. отыскание неисправности микросхем или дефектов в печатной плате может занять намного больше времени и усилий, чем предварительная проверка.

После включения платы МК необходимо убедиться в наличии тактовых импульсов, на коллекторе VT1 их амплитуда должна быть 5 В. О нормальном функционировании контроллера свидетельствует наличие периодических импульсов на адресных выходах микропроцессора (выводы 30...40). Полностью контроллер можно проверить после подключения к РПУ.

Для того, чтобы обезопасить контроллер при случайной подаче напряжения +12 В, желательно подключить к контактам 1 (-5 В) и 2 (+5 В) платы МК стабилитрон КС156А в соответствующей полярности. Микросхему ПЗУ 573РФ5 (РФ2, 2716) необходимо установить в панельку (сокеты) высокого качества, иначе возможны отказы из-за окисления контактов. Микросхемы процессора и портов желательно применить структуры КМОП, заменив Z80 - на КР1858ВМ3, а КР580ВВ55А - на 82С55 или КР1834ВВ55А, при этом уменьшатся помехи и потребляемый ток.

Руководство по установке контроллера в Р399А

1. Работы по блоку КБ15А

Контроллер, состоящий из двух плат, собранных в виде этажерки, устанавливается в блоке КБ15А (передняя панель приемника) вместо штатной платы индикации К1504А таким образом, чтобы индикатор ИВ18 был обращен к окну в передней панели приемника. Плата с микропроцессором (МК) после установки в блок КБ15А, располагается таким образом, что ее выходные контакты с номерами 21...52 оказываются на месте контактов 21...52 штатной платы индикации К1504А. В плате МК каждый из выходных контактов 21...52 имеет то же самое назначение, что и контакты с теми же номерами на плате К1504А. Переделка этой части схемы сводится к перепайке проводов из жгута со штатной платы на плату МК. Провод от контакта 21 платы 1504А отпаявается и припаивается к контакту 21 платы МК, также поступают с контактом 22 и далее со всеми остальными контактами. Провода, отпаянные от контактов 15...20, 25 штатной платы К1504А никуда не подключаются. К четырем контактам без маркировки платы МК, находящимся рядом с микросхемой К155ЛЕ3 (DD11), припаиваются четыре провода (корпусные), отпаянные от соответствующих контактов платы К1504А.

Контакты 57 и 58 предназначены для подключения 3-вольтовой батареи, «+» к контакту 58.

Контакт 11 платы МК используется в режиме передачи. Этот контакт в режиме TX должен соединяться с корпусом.

Контакт 55 необходимо соединить с контактом 5а переключателя В7, а контакт 56 с контактом 4а того же переключателя. Штатные провода переключателя В7 остаются на месте.

Контакты 8 и 9 платы МК подключаются к плате вал-кода К1503. Подключение производится не к внешним контактам, а внутри платы к выводам 6 и 8 микросхемы У2 (136JIA3). Провода удобно припаивать не к выводам микросхемы, а к С4, R6 и С5, R7 (смотрите схему Р399А).

Контакты 1 и 2 платы МК также подключаются к плате К1503 соответственно к контактам 1 и 2.

Контакт 10 платы МК соединяется с контактом 1 платы К1503.

Контакты Ф1 и Ф2 платы МК подключаются к проводам, предварительно отпаянным от В3/1-2Б и В3/1-3Б соответственно. Для контроля - эти провода должны «звониться» с контактами 10-1 и 10-2 разъема Ш1 КБ15А.

Плата индикации и управления (ИУ) соединяется с кнопками управления на КБ15А проводами, уложенными в жгут. При подключении новых проводов к кнопкам штатные провода можно не отключать, однако при этом есть вероятность появления помех от контроллера. Провода от платы ИУ необходимо подключать к нормально разомкнутым контактам кнопок. Рекомендуется перед подключением каждого провода проверить, соединяется ли контакт кнопки с корпусом после ее нажатия, а также соответствие названия кнопки и назначения провода. Названия кнопок в таблице 1 соответствуют их названиям в Р399А (в скобках - новое название кнопок).

Таблица 1

Название кнопки	>	<	П (D)	Ч (R)	З (M)	СТОП (S)	СБ (F)	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
№ конт. на плате И	40	39	38	35	34	33	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21

Контакты 1 и 2 платы ИУ соединить соответственно с контактами 1 и 2 платы МК. На контакт 5 платы ИУ подать +27 В, для этого его соединяют с контактом 4 платы К1501 А.

К контакту 6 платы ИУ подключить провод, который будет отпаян от контакта 5 штатной платы индикации К1504А.

Стабилитрон VD1 (см. схему платы ИУ на рис. 2) устанавливается вне платы на небольшом уголке в любом удобном месте, используя уже имеющиеся в блоке винты.

При монтаже плат контроллера будьте предельно внимательны, не спешите. К платам подводится высокое напряжение 27 В и 200 В, поэтому малейшая оплошность может полностью вывести контроллер из строя.

2. Работы по блоку КБ14А

После установки в приемник контроллера блок КБ14А уже не нужен, так как все его функции выполняет контроллер, однако удалять его нельзя - все питающие приемник напряжения подаются от блока питания именно через блок КБ14А.

От всех четырех плат блока КБ14А необходимо отключить питающие напряжения, для этого:

- * на платах К1401А, К1402А и К1403А отключить провод от контакта 2 и заизолировать его;
- * на плате К1404А освободить контакты 3 и 2, а также 8 и 9;
- * на плате К1401А отключить и заизолировать провода, подключенные к следующим контактам: 60, 59, 62, 63, 33, 55, 50, 54, 53, 89, 43, 44, 46, 45, 36, 35, 37, 38, 90, 27, 28, 29, 30, 40;
- * на плате К1402А необходимо освободить контакты: 34, 35, 37, 82, 75, 76, 81, 79, 77, 78, 72, 71, 61;
- * на плате К1403А необходимо освободить контакты: 33, 26, 34, 25, 32.

Соединить между собой следующие провода:

- * провод, отключенный от контакта 24 платы 1403А и провод от контакта 31 платы 1402А;
- * провод, отключенный от контакта 23 платы 1403А и провод от контакта 32 платы 1402А;
- * провод, отключенный от контакта 70 платы К1401А и провод от контакта 30 К1403А;
- * провод, отключенный от контакта 71 платы К1401А и провод от контакта 31 К1403А;
- * провод, отключенный от контакта 73 платы К1401А и провод от контакта 27 К1403А;
- * провод, отключенный от контакта 72 платы К1401А и провод от контакта 28 К1403А.

Управляющая программа для записи в ПЗУ (старшие адреса от 000005Е0 - нулевые, условно не показаны) показана в правой колонке страницы, ее (файл 399-1.zip) также можно бесплатно получить на сайте журнала <http://radiohobby.net>. Кроме того, редакция может выслать наложенным платежом дискету с программой (необходимо будет при получении на почте оплатить стоимость дискеты и ее пересылки).

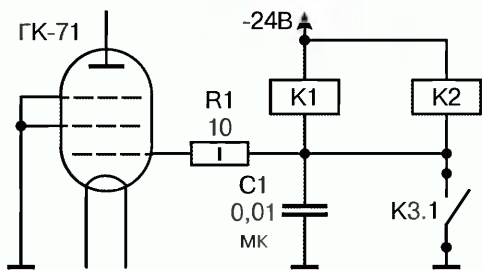
Для тех, кто не в состоянии сам изготовить платы, их можно заказать у Леонида Кучмасова (US4LCX) - 61089, г.Харьков, ул.Таджикская д.11, кв.7.

С автором можно встретиться в эфире практически ежедневно в районе 3,700...3,715 МГц с 21:00 UTC.

Усовершенствование управления режимом ГК-71 в «Усилителе мощности для современного трансивера»

Яков Лаповок (UA1FA), г.Санкт-Петербург

В опубликованной в нашем журнале («РХ», №1/2000, с.35,36) статье Я.С.Лаповка об усилителе мощности на ГК-71, по мнению автора, нерационально сделано управление режимом лампы при переходе с приема на передачу - за счет включения анодных трансформаторов в сеть. При этом нужен мощный контактор, который переключается со страшным грохотом. Намного рациональнее просто запирает ГК-71 при приеме. В усилителе, на котором работает UA1FA в настоящее время, это сделано как показано на рисунке, где К1 и К2 - реле коммутации входа и выхода усилителя по ВЧ, К3.1 - контакт небольшого реле, управляемого от трансивера (замыкается при переходе в режим передачи), R1 - антипаразитный резистор, повышающий устойчивость усилителя (как правило, от 5 до 15 Ом).



00000000:	F3 31 FF 1F 3E 80 32 03	48 3E 89 32 03 28 AF CD
00000010:	7A 05 21 E8 04 11 4F 18	06 05 1A BE 20 06 23 13
00000020:	10 F8 18 2C 21 E8 04 11	4F 18 01 05 00 ED B0 3E
00000030:	F0 32 00 28 21 00 18 06	05 CD 5E 04 3A 02 28 0F
00000040:	0F E6 03 32 06 18 21 01	00 22 4D 18 3E 03 18 49
00000050:	CD 1A 02 F5 AF CD 83 04	F1 FE 14 CA B3 00 FE 13
00000060:	CA 27 01 FE 17 CA 8A 00	FE 10 CA 40 01 B7 28 12
00000070:	FE 0A 30 DC 47 21 1E 18	23 23 23 10 FB CD 06 02
00000080:	18 CE 21 3C 18 CD 0B 02	18 C6 3E 01 32 00 18 CD
00000090:	1A 02 B7 28 16 FE 0A 30	F6 47 21 FF 04 23 23 23
000000A0:	10 FB CD 06 02 AF 32 00	18 18 A5 11 3C 18 CD FD
000000B0:	01 18 F2 21 02 18 7E B7	20 13 36 01 11 0F 18 CD
000000C0:	FD 01 CD FD 01 21 00 28	CB BE C3 50 00 36 00 21
000000D0:	0F 18 CD 06 02 21 00 28	CB F6 CB FE C3 50 00 CD
000000E0:	CF 04 00 00 00 21 0F 18	CD 0B 02 21 00 28 7E EE
000000F0:	C0 77 AF 32 00 18 C3 50	00 C3 CA 04 CD 06 02 21
00000100:	01 00 22 4D 18 3E 01 32	03 18 AF 32 00 18 21 3B
00000110:	18 CD 82 03 3E 01 32 04	18 30 01 AF 32 05 18 3E
00000120:	02 32 54 18 C3 50 00 CD	1A 02 FE 0A 30 F9 B7 28
00000130:	F6 47 11 1E 18 13 13 13	10 FB CD FD 01 C3 50 00
00000140:	3E 01 32 00 18 01 FF 07	21 3F 18 CD 60 04 2B E5
00000150:	06 05 CD 1A 02 FE 10 CA	70 01 FE 13 CA F9 00 FE
00000160:	14 CA DF 00 FE 17 28 44	FE 0A 30 E6 77 2B 10 E2
00000170:	DD E1 DD 7E 00 3C 28 2D	21 17 18 06 03 E5 CD 5E
00000180:	04 D1 21 ED 04 0E 07 DD	7E 00 FE FF 28 11 B7 28
00000190:	06 47 CD D9 01 10 FB 23	23 23 DD 2B 0D 20 E8 21
000001A0:	17 18 CD 06 02 AF 32 00	18 C3 50 00 CD 1A 02 FE
000001B0:	0A 30 F9 87 5F 16 00 21	44 05 19 5E 23 56 ED 53
000001C0:	4D 18 18 E1 D5 E5 CD CC	01 E1 D1 C9 1A BE C0 2B
000001D0:	1B 1A BE C0 2B 1B 1A BE	C9 1A 86 12 23 13 1A 8E
000001E0:	12 23 13 1A 8E 12 1B 1B	2B 2B C9 1A 96 12 23 13
000001F0:	1A 9E 12 23 13 1A 9E 12	2B 2B 1B 1B C9 21 4A 18
00000200:	01 03 00 ED B0 C9 11 4A	18 18 F5 11 4A 18 06 03
00000210:	1A 4E 77 79 12 23 13 10	F7 C9 C5 D5 E5 CD 2F 02
00000220:	FE FF 20 F9 CD 2F 02 FE	FF 28 F9 E1 D1 C1 C9 3A
00000230:	00 18 B7 28 08 3E 64 3D	C2 37 02 18 03 CD DB 03
00000240:	3E FF 32 08 18 CD 65 04	06 00 21 3F 18 78 C5 E5
00000250:	07 07 07 07 4F 7E E6 0F	B1 32 01 28 3E 09 3D C2
00000260:	5E 02 3A 02 28 1F 30 08	1F 38 10 78 F6 10 18 08
00000270:	1F 30 03 78 18 02 3E 7F	32 08 18 3A 09 18 FE 7F
00000280:	28 51 FE 19 F5 CC AC 03	F1 FE 18 CC C4 03 3A 02
00000290:	28 0F 0F E6 03 21 06 18	BE 28 38 F5 AF 32 03 18
000002A0:	F1 56 77 FE 01 38 23 28	18 FE 02 28 0B 7A FE 02
000002B0:	CC AC 03 C4 C4 03 18 1B	BA D4 AC 03 DC C4 03 18
000002C0:	12 BA DC AC 03 D4 C4 03	18 09 7A FE 01 CC AC 03
000002D0:	C4 C4 03 E1 C1 23 04 78	FE 0A C2 4D 02 3E FF 32
000002E0:	01 28 21 08 18 7E 2B BE	77 C2 2F 02 32 09 18 4F
000002F0:	3A 01 18 B7 20 6E 79 FE	7F 28 75 FE 19 CA 2F 02
00000300:	FE 18 CA 2F 02 3A 03 18	B7 28 32 21 54 18 35 20
00000310:	2C 36 02 3A 05 18 B7 20	28 3A 04 18 B7 28 0E CD
00000320:	88 03 21 3B 18 CD 82 03	38 13 AF 18 0D CD 9A 03
00000330:	21 23 18 CD 82 03 30 05	3E 01 32 04 18 3A 09 18
00000340:	C9 3A 04 18 B7 28 0E CD	C4 03 21 3B 18 CD 82 03
00000350:	30 EB AF 18 B5 CD AC 03	21 23 18 CD 82 03 38 DD
00000360:	3E 01 18 D6 79 FE 7F CA	2F 02 AF 32 01 18 18 05
00000370:	3E 01 32 01 18 21 0F 18	3A 02 18 B7 C4 0B 02 C3
00000380:	2F 02 11 4C 18 C3 C4 01	2A 4D 18 E5 21 01 00 22
00000390:	4D 18 CD AC 03 E1 22 4D	18 C9 2A 4D 18 E5 21 01
000003A0:	00 22 4D 18 CD C4 03 E1	22 4D 18 C9 F5 E5 21 4A
000003B0:	18 ED 5B 4D 18 7E 83 77	23 7E 8A 77 23 7E CE 00
000003C0:	77 E1 F1 C9 F5 E5 21 4A	18 ED 5B 4D 18 7E 93 77
000003D0:	23 7E 9A 77 23 7E DE 00	77 18 E6 11 0B 18 D5 CD
000003E0:	FD 01 D1 DD 21 45 18 21	ED 04 06 07 FD 26 00 0E
000003F0:	FF 0C CD EB 01 30 FA CD	D9 01 23 23 23 0C 0D 20
00000400:	09 FD 7C B7 20 07 0E FF	18 03 FD 26 FF DD 71 00
00000410:	DD 2B 10 DB 11 0B 18 D5	CD FD 01 D1 3A 02 28 07
00000420:	07 E6 03 28 1A F5 3A 02	28 CB 6F 21 3E 05 28 03
00000430:	21 41 05 F1 3D 28 05 CD	D9 01 18 03 CD EB 01 DD
00000440:	21 1A 18 21 ED 04 06 07	0E FF 0C CD EB 01 30 FA
00000450:	CD D9 01 23 23 23 DD 71	00 DD 23 10 EB C9 0E 00
00000460:	71 23 10 FC C9 21 1A 18	06 03 11 00 48 7E 23 0F
00000470:	0F 0F 0F B6 23 12 13 10	F4 3A 00 28 E6 F0 B6 32
00000480:	00 28 C9 3A 09 18 FE 12	20 0C 3A 03 18 B7 28 0B
00000490:	11 01 1D CD FD 01 AF 32	03 18 C9 21 01 1D CD 06
000004A0:	02 21 01 00 22 4D 18 3E	01 32 03 18 AF 32 00 18
000004B0:	21 3B 18 CD 82 03 3E 01	30 01 AF 32 05 18 3E 02
000004C0:	32 54 18 C9 3E 01 32 00	1D 21 21 18 C3 FC 00 3A
000004D0:	02 18 B7 C0 21 02 18 36	01 11 0F 18 CD FD 01 CD
000004E0:	FD 01 21 00 28 CB BE C9	53 54 4F 52 45 40 42 0F
000004F0:	0A 86 01 10 27 00 E8 03	00 64 00 00 0A 00 00 01
00000500:	00 00 D8 CA 02 30 57 05	60 AE 0A 50 69 0F C0 5C
00000510:	15 D0 91 1B 20 0B 20 A8	FA 25 80 B9 2A 40 0D 03
00000520:	80 1A 06 90 23 0B D8 7C	0F 78 E5 15 E0 B8 1B E8
00000530:	BA 20 B8 21 26 90 51 2D	F0 49 02 C0 C6 2D A5 00
00000540:	00 B9 00 00 01 00 02 00	04 00 06 00 08 00 0A 00
00000550:	64 00 F4 01 E8 03 D0 07	20 20 50 52 4F 47 52 41
00000560:	4D 4D 45 44 20 42 59 20	41 4E 44 59 20 47 4F 52
00000570:	4C 4F 56 27 31 39 39 38	20 20 32 00 18 21 00 28
00000580:	CB F6 CB FE C9 FD 01 AF	32 03 18 C9 21 01 1D CD
00000590:	06 02 21 01 00 22 4D 18	3E 01 32 03 18 AF 32 00
000005A0:	18 21 3B 18 CD 82 03 3E	01 00 00 00 30 01 AF 32
000005B0:	05 18 3E 02 32 54 18 C9	3E 01 32 00 1D 21 21 18
000005C0:	C3 FC 00 3A 02 18 B7 C0	21 02 18 36 01 11 0F 18
000005D0:	CD FD 01 CD FD 01 21 00	28 CB BE C9 00 00 00 00

Коммутаторы режимов «приём» и «передача» для трансиверов

Переключение режимов «приём» и «передача» (RX/TX) в трансиверах осуществляется подачей напряжения питания (чаще всего +12 В) на соответствующие узлы приемопередатчика. Как правило, каскады приемника потребляют на много меньшую мощность от +12 В «RX», чем каскады передатчика от +12 В «TX». Питание выходных каскадов усилителей мощности от 50 Вт и выше обычно осуществляют через контакты реле, коммутируемые +12 «TX».

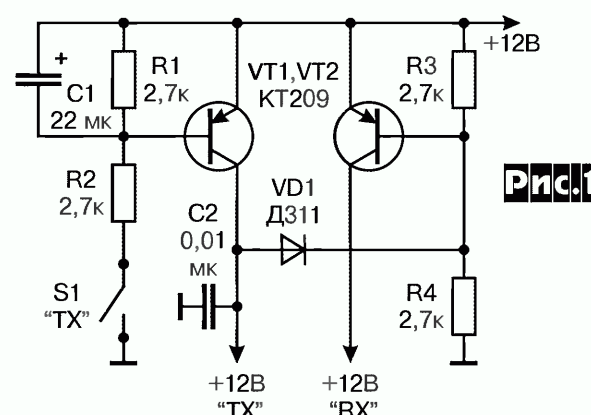
Вниманию читателя предлагаются **две схемы переключателей «прием/передача»** или их еще можно назвать формирователей команд +12 В «RX» и +12 В «TX».

Коммутатор на **рис. 1** рассчитан на малую мощность переключения (до 1 Вт) и может быть применен в малогабаритных QRP трансиверах. Когда контакты S1 «TX» разомкнуты, VT1 закрыт, а VT2 открыт и +12 В подается к цепям приемника по шине +12 В «RX». При замыкании S1 «TX» VT1 открывается и через его открытый переход эмиттер-коллектор +12 В подается к цепям передатчика, а VT2 закрывается.

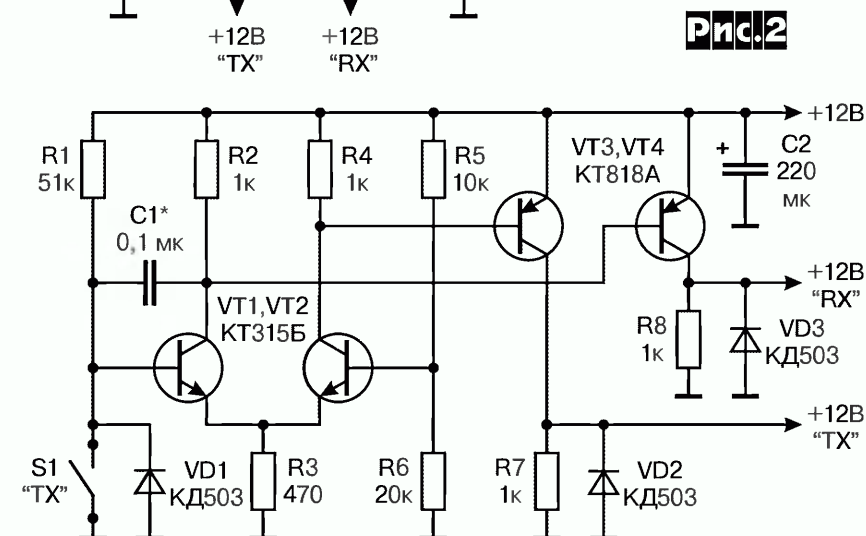
Конденсатор C1 определяет время задержки между моментом замыкания S1 и включением передатчика. Это необходимо, например, для того, чтобы в момент замыкания S1 сработали антенные коммутаторы, а затем включился режим передачи. Таким образом, исключается работа усилителя мощности без нагрузки в момент переключения с приема на передачу.

Второй коммутатор (**рис. 2**) позволяет коммутировать каскады с потребляемой мощностью до 15 Вт и может быть использован в стационарных трансиверах. Когда S1 разомкнут, VT1 и VT4 открыты и +12 В подается к цепям приемника. При замыкании S1 - VT1 и VT4 закрываются, что приводит к снятию +12 В с шины «RX» и подаче +12 В по шине «TX» к цепям передатчика. Функциональное назначение C1 аналогичное с C1 на рис. 1.

Виктор Башкатов (US01Z), г.Горловка Донецкой обл.



Примечание редакции. Обращаем внимание, что на рис. 1 VD1 - германиевый. Рекомендуем в цепь эмиттера VT2 включить прямосмещенный кремниевый диод, тогда и VD1 может быть кремниевым.



Антенна UT5VD на 2-метровый диапазон с круговой диаграммой направленности в двух плоскостях

Анатолий Калашник (UT5VD), с.Протопоповка, Александровский р-н, Кировоградская обл.

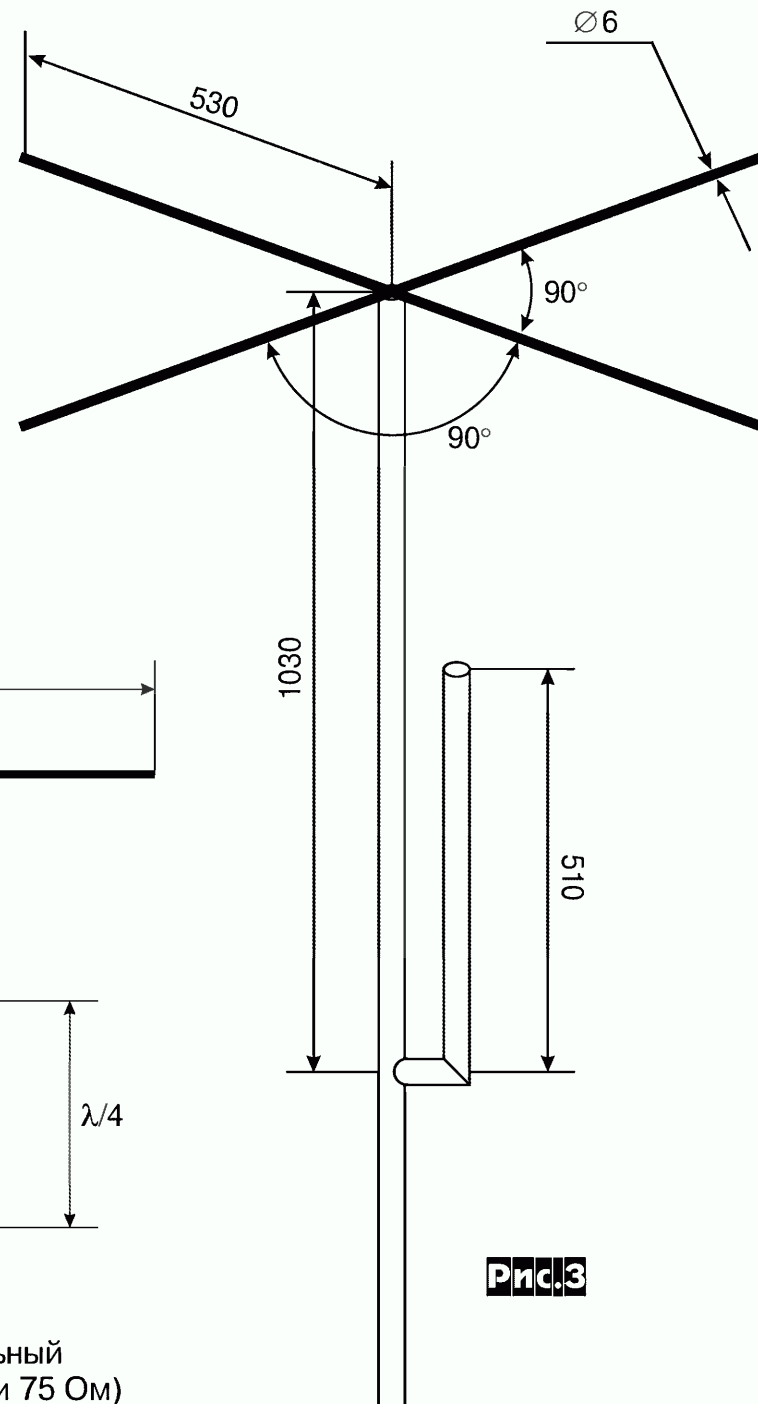
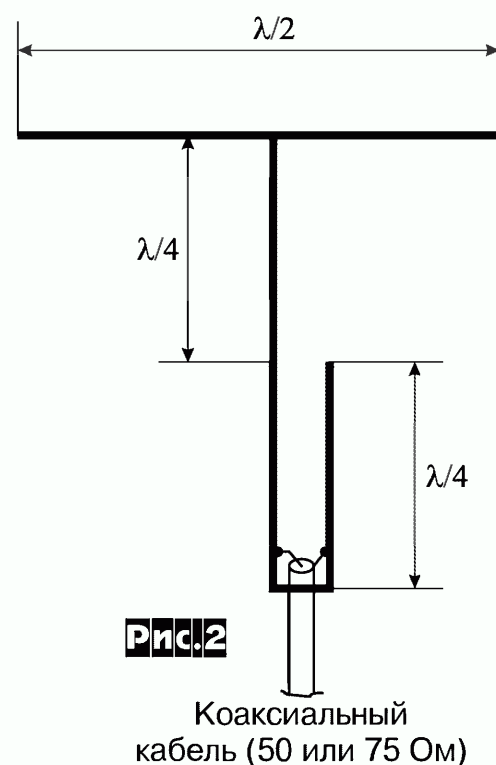
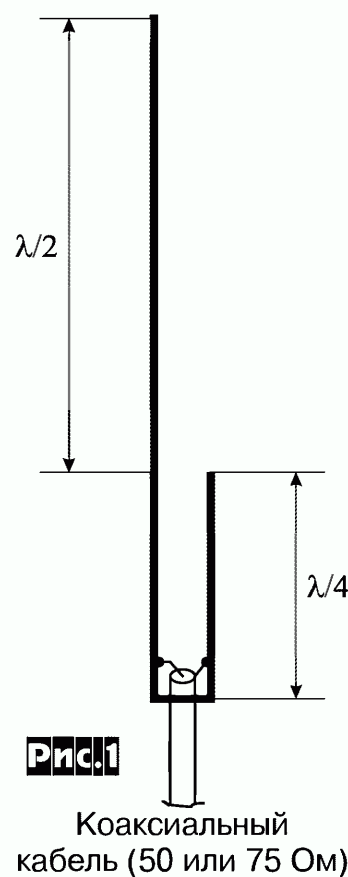
В последние годы интерес радиолюбителей к 2-метровому диапазону постоянно растет в связи с увеличением количества ЧМ-репитеров и, соответственно, улучшением условий для развития мобильной связи, сети различных BBS и порталов, в т.ч. с выходом в Интернет, а также спутниковых ретрансляторов. Повышению активности способствует и разрешение с 1 марта 1998 года работать на УКВ начинающим радиолюбителям.

При работе на 2-метровом диапазоне используют антенны как с вертикальной поляризацией (в основном для мобильной связи и при работе через репитеры), так и с горизонтальной. При этом желательно иметь антенну с круговой диаграммой направленности и в горизонтальной, и в вертикальной плоскостях. Последнее очень важно при работе через спутниковые (ИСЗ) ретрансляторы. Для этих целей, как правило, применяют несколько антенн, что снижает оперативность в работе при условии дальнего нестабильного прохождения на 2-метровом диапазоне.

Автору удалось решить эту проблему, реализовав антенну практически со сферической диаграммой направленности. При этом антенна может излучать и, соответственно, принимать электромагнитные волны как с вертикальной, так и с горизонтальной поляризацией.

Основой конструкции является популярная J-антенна (**рис. 1**). Она представляет собой вертикальный диполь, питаемый с нижнего конца с помощью короткозамкнутой четвертьволновой линии. Как известно [1], эта антенна работает только с вертикальной поляризацией и имеет круговую диаграмму в горизонтальной плоскости с глубоким минимумом в вертикальном направлении.

Автор предложил изменить форму вертикального излучателя этой антенны, изогнув диполь пополам под 90°. При этом горизонтальная часть диполя в первом варианте состояла из двух противоположных элементов длиной $\lambda/4$ каждый (**рис. 2**) и была впервые описана в сборнике «Инфо-

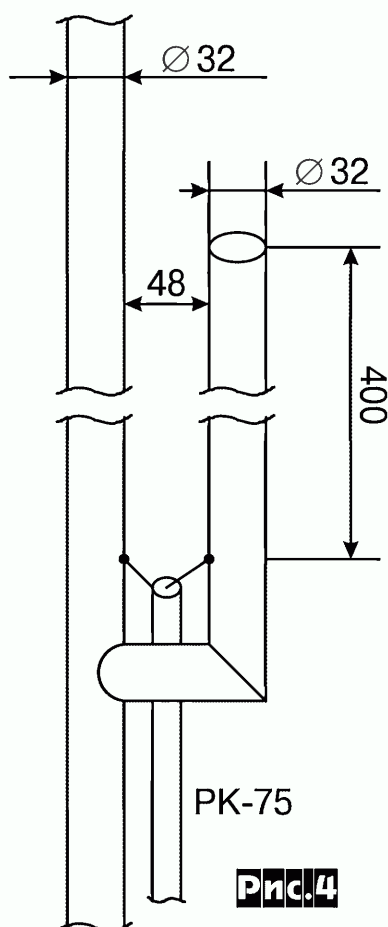


тех» №4/1990 г., с.42,43. В последней модификации автор предложил выполнить горизонтальную часть излучателя из 4 взаимно перпендикулярных отрезков длиной $\lambda/4$, имеющих электрический контакт с вертикальной частью излучателя (рис.3).

Конструкция антенны проста в изготовлении и легко повторяема даже для начинающих радиолюбителей. Вертикальные части антенны выполнены из трубы $\varnothing 32$ мм. Материал - бронза, латунь, медь, а также алюминиевые сплавы при условии обеспечения надежного электрического контакта всех частей антенны и согласующего устройства (пайка или сварка). Горизонтальная крестовидная часть изготовлена из прутка или трубки $\varnothing 6$ мм (материал - аналогичный с примененной трубой $\varnothing 32$ мм).

У этой конструкции сохраняется преимущество J-антенны, при котором нижний конец короткозамкнутой четвертьволновой линии может быть заземлен, например, электрически соединен с заземленной мачтой и в этом случае вся антенна может служить хорошим молниеотводом.

Настройка заключается в подборе



места подсоединения кабеля питания к согласующей линии (рис.4) по минимуму КСВ. Автор применил РК-75, но можно использовать и фидер с волновым сопротивлением 50 Ом. При указанных на рис.3, 4 размерах и 75-омном фидере КСВ=1,0 вблизи 145,5 МГц.

Антенна установлена на металлической заземленной мачте, на высоте 7 м над землей, но можно использовать мачту из любого материала и конструкции. Посторонние токопроводящие предметы должны быть удалены от горизонтальных элементов более чем на 2 метра. При соответствующем изменении геометрических размеров такую антенну можно построить и для других УКВ диапазонов.

Данная антенна работает у автора с 1983 года. Показала неплохие результаты при всех видах прохождения, а также при связях через любительские ИСЗ в зоне их видимости и без провала сигнала «над головой». Во время «Полевого дня 2000» на базе UT0H был проведен эксперимент, в ходе которого сигналы моего маяка, на котором использовалась описываемая антенна, принимали на антенны как с вертикальной, так и с горизонтальной поляризацией примерно с одинаковой громкостью.

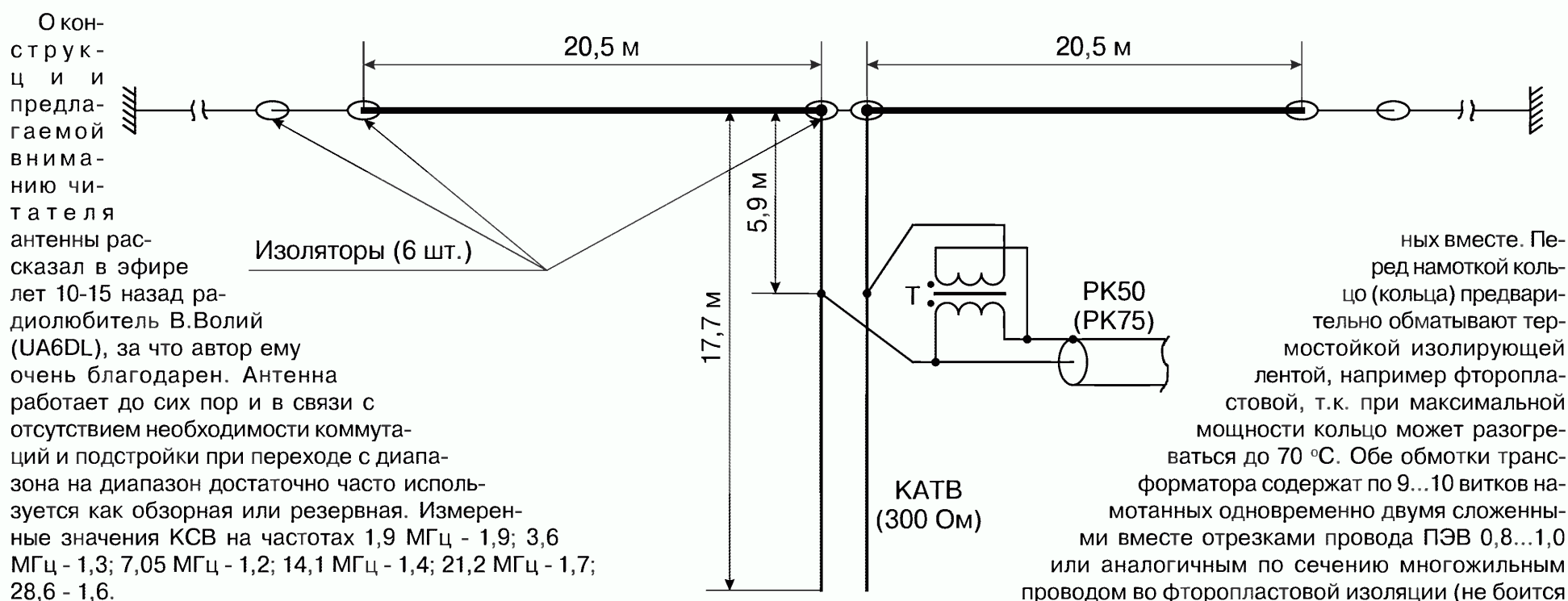
От редакции. На рис. 1 и 4 показаны два варианта подключения кабеля к согласующей линии. В первом случае (рис. 1) центральная жила подпаяна к проводнику линии, соединенному с излучателем, а в авторском варианте (рис.4) - наоборот. Оба варианта равнозначны, хотя в публикациях чаще встречается способ подключения кабеля изображенный на рис. 1.

Литература

1. Беньковский З., Липинский Э. Любительские антенны коротких и ультракоротких волн: Пер. с польск./Под ред. О. П. Фролова. - М.: Радио и связь, 1983. - 480 с., ил. - (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1052).

Многодиапазонный диполь

Виктор Башкатов (US0IZ), г.Горловка Донецкой обл.



Конструктивно антенна представляет собой обыкновенный диполь (см. рис.) с длиной луча 20,5 м, который запитывается по коаксиальному кабелю с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом.

В качестве согласующего устройства применяется двухпроводная линия с волновым сопротивлением 300 (кабель КАТВ) длиной 17,7 м и симметрирующий широкополосный трансформатор 1:4 (Т).

Трансформатор наматывают на ферритовом кольце проницаемостью 30 - 50 ВЧ с наружным диаметром 24 - 32 мм в зависимости от подводимой к антенне мощности (кольцо с поперечным сечением керна 1 кв. сантиметр способно пропускать без повреждения около 500 Вт). Если одного кольца недостаточно, то берут два, три кольца, сложен-

ных вместе. Перед намоткой кольцо (кольца) предварительно обматывают термостойкой изолирующей лентой, например фторопластовой, т.к. при максимальной мощности кольцо может разогреваться до 70 °С. Обе обмотки трансформатора содержат по 9...10 витков намотанных одновременно двумя сложенными вместе отрезками провода ПЭВ 0,8...1,0 или аналогичным по сечению многожильным проводом во фторопластовой изоляции (не боится нагрева). Обмотки располагают равномерно по окружности кольца, а распайку выполняют согласно схемы на рисунке, где точками отмечены начала соответствующих обмоток. Трансформатор защищают от воздействия влаги, обматывая его изоляционным материалом и покрывая лаком.

Точки подключения трансформатора к двухпроводной линии находятся на расстоянии 5,9 м от места соединения линии с полотном антенны. Антенное полотно изготовлено из оцинкованного провода $\varnothing 2$ мм и только благодаря этому описываемый многодиапазонный диполь простоял столь длительное время в непростых условиях экологической обстановки Донбасса.

Реанимация блока индикации ICOM IC-746

Борис Витко (UT5UE), руководитель сервис-центра Концерна "Алекс"

В последнее время в Украине растет популярность трансивера фирмы ICOM IC-746. Для профессионалов представляет интерес широкий диапазон его работы на передачу в «раскрытом» варианте, для радиолюбителей главным критерием является, конечно, цена/качество, находящиеся, на мой взгляд, вне конкуренции.

Однако, наши радиолюбители, проявляя свое любопытство, входят во всевозможные режимы установок (в частности, это касается и настроек блока индикации). Результаты бывают самые неожиданные и, иногда, неприятные. Если процесс «освоения с усовершенствованием и доведением» заканчивается отказом, не надо огорчаться. Первое, что надо сделать, это обнулить CPU. Как это делать, указано в инст-

рукции пользователя. В 90% случаев нормальная работа трансивера восстанавливается. Более сложно восстанавливать правильную работу дисплея. На с.41 приводится таблица проведения работ по восстановлению правильного функционирования дисплея IC-746.

* Терминатор представляет собой короткозамкнутый штекер $\varnothing 3,5$ (моно) устанавливаемый в разъем CIV трансивера.

Выполнение процедуры настройки дисплея не рекомендуется проводить без надобности. Хотелось бы порекомендовать пользователям фирменных импортных трансиверов КВ и УКВ внимательно изучить пользовательскую инструкцию, а подключение самодельных внешних устройств согласовывать с Вашим дилером.

Режим установок				
Установка		Условия установки	Отображение на дисплее	Операция
ВХОД В РЕЖИМ УСТАНОВОК	1	· Подключите терминатор к гнезду [REMOTE] · Нажав и удерживая кнопки [MENU] и [SSB], включите питание	ADJ TX RX VOL	Нажмите [F1] для выбора режима установки TX, [F2] для выбора режима установки RX или [F3] для выбора режима установки VOL
УСТАНОВКА ПЕРЕДАТЧИКА (подготовка)	1	· Подключите измеритель RF мощности к [ANT1] и [144MHz ANT], и активную 100 Ом-ную или 25 Ом-ную нагрузку к [ANT2] · Подключите аудио генератор к [MIC] и установите: значение частоты: 1,5 кГц значение уровня: 30 мВ	ADJ TX RX VOL	Нажмите [F1]: TX
(FILTER CAL.)	2		TX FILTER CAL. • • chk SET	Нажмите [F5]: SET
(POWER HF 100%)	3	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	TX POWER HF 100% • • chk SET	Ручкой [DIAL] установите значение выходной мощности 90 Вт, затем нажмите [F5]: SET
(POWER HF 50%)	4	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	TX POWER HF 50% • • chk SET	Ручкой [DIAL] установите значение выходной мощности 50 Вт, затем нажмите [F5]: SET
(POWER HF 20%)	5	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	TX POWER HF 20% • • chk SET	Ручкой [DIAL] установите значение выходной мощности 20 Вт, затем нажмите [F5]: SET
(POWER HF TUNER)	6	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	TX POWER HF Tuner • • chk SET	Ручкой [DIAL] установите значение выходной мощности 10 Вт, затем нажмите [F5]: SET
(POWER 50 MHz TUNER)	7	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	TX POWER 50M Tuner • • chk SET	Ручкой [DIAL] установите значение выходной мощности 10 Вт, затем нажмите [F5]: SET
(POWER 144 MHz 100%)	8	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	TX POWER 144M 100% • • chk SET	Ручкой [DIAL] установите значение выходной мощности 90 Вт, затем нажмите [F5]: SET
(POWER 144 MHz 50%)	9	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	TX POWER 144M 50% • • chk SET	Ручкой [DIAL] установите значение выходной мощности 50 Вт, затем нажмите [F5]: SET
(POWER 144 MHz 20%)	10	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	TX POWER 144M 20% • • chk SET	Ручкой [DIAL] установите значение выходной мощности 20 Вт, затем нажмите [F5]: SET
(ALC)	11	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	TX ALC • • chk SET	Нажмите [F5]: SET
(SWR HF/50 MHz)	12	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	TX SWR HF/50M • • chk SET	Нажмите [F5]: SET
(SWR 144 MHz - 1)	13	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	TX SWR 144M - 1 • • chk SET	Нажмите [F5]: SET
(SWR 144 MHz - 2)	14	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки · Подключите активную 100 Ом-ную или 25 Ом-ную нагрузку к разъему [144MHz ANT]	TX SWR 144M - 2 • • chk SET	Нажмите [F5]: SET, нажмите [F1]: • • для возврата к шагу 1
УСТАНОВКА ПРИЕМНИКА (подготовка)	1	· Подключите SSG к [ANT1] и установите: значение частоты: 14,1015 МГц значение уровня: OFF модуляция: OFF · Прием	ADJ TX RX VOL	Нажмите [F2]: TX
(S0 LEVEL)	2		R S0 Level • • chk SET	Нажмите [F5]: SET
(S9 LEVEL)	3	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки · Установите уровень SSG 50 мкВ* (-73 дБм)	R S9 Level • • chk SET	Нажмите [F5]: SET
(S9 + 60 LEVEL)	4	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки · Установите уровень SSG 50 мВ* (-13 дБм)	R S9 + 60 Level • • chk SET	Нажмите [F5]: SET, нажмите [F1]: • • для возврата к шагу 1
УСТАНОВКА ГРОМКОСТИ (подготовка)	1	· Установите [PBT1] и [PBT2] в центральное положение	ADJ TX RX VOL	Нажмите [F3]: VOL
PBT1 (IN)	2		VOL PBT1 (in) • • chk SET	Нажмите [F5]: SET
PBT2 (OUT)	3	· Нажмите [F1]: • • к следующему пункту установки	VOL PBT2 (out) • • chk SET	Нажмите [F5]: SET, нажмите [F1]: • • для возврата к шагу 1
* Этот выходной уровень стандартного сигнального генератора (Standard Signal Generator - SSG) определяется при разомкнутой цепи SSG				

Теперь можно купить наборы компонентов для сборки конструкций, описанных в журнале!

Мы продолжаем серию «Радиолобительский конструктор», начатую с публикации «Универсальный УМЗЧ» («РХ» №6/ 2000, с.54, 55).

В новой статье читателям предлагается описание двух модулей регулировки тембра и громкости. Подключив любой из них к описанному в предыдущем номере модулю усилителя мощности, радиолобитель получит готовый к использованию высококачественный УНЧ. Современные УНЧ, как правило, имеют несколько входов, предназначенных для подключения различных источников сигнала: проигрывателей компакт и минидисков, тюнера, магнитофонной деки и т.д. В следующем номере будет опубликовано описание очередного модуля этой серии: «Электронный коммутатор входов». Электронный коммутатор, расположенный непосредственно около входных разъемов, прост в управлении и значительно снижает наводки на входные цепи усилителя.

Продолжается разработка отдельных функционально законченных модулей для радиолобительского конструктора «Усилитель низкой частоты». Редакция журнала «Радиолюбитель» и компания «МАСТЕР КИТ» приглашают к сотрудничеству авторов разработок. Принимаются предложения по устройствам, которые могут войти в состав конструктора. Это могут быть индикаторы, фильтры, устройства расширения стереобазы и другое. Потенциальным авторам следует учитывать, что важнейшим требованием к предлагаемым устройствам будет их серийнопригодность, т.е. повторяемость, соответствие допустимым режимам работы элементов, отсутствие необходимости специального подбора деталей, отработанность методики налаживания и др. Весьма желательно, чтобы вами было испытано несколько экземпляров ваших конструкций (будьте готовы представить их нам в «железе», если производители захотят их испытать сами), описание сопровождалось качественным рисунком печатных плат и других элементов, а применяемые радиокомпоненты не были сняты с производства. Описания лучших конструкций будут опубликованы в «Радиолюбитель», сами конструкции запущены в производство, а авторы дополнительно к гонорару за публикацию смогут получить довольно существенное вознаграждение от компании «МАСТЕР КИТ». Материалы направляйте в редакцию журнала «Радиолюбитель» по почте или в электронном виде на

e-mail: masterkit@radiohobby.net, либо в компанию «МАСТЕР КИТ» на e-mail: vika@masterkit.ru

Наборы для самостоятельной сборки **можно приобрести** или заказать для пересылки бандеролью в любой населенный пункт России или Украины по адресам, указанным ниже и в рекламном проспекте на с.11.

Украина

«Имрад», e-mail: masterkit@tex.kiev.ua

Киев, ул. Дегтяревская, 62, 5-й этаж. Тел/факс: (044) 441-67-36 или рынок «Радиолобитель» (ул.Ушинского, 4) торговые места №22, 43. Тел: (044) 446-82-47

«НикС», e-mail: chip@nics.kiev.ua

Киев, ул. Январского восстания, 24. Тел: (044) 290-46-51 или рынок «Радиолобитель», торговое место №100

Россия

«МиТраКон», e-mail: mtk@mitracon.ru Москва, Украинский бульвар, д.15. Тел: (095) 937-41-03, тел/факс: (095) 243-55-46

«КиМ», e-mail: kimkit@mail.ru Москва, ул. Хромова, д.7/1. Тел: (095) 168-70-83

«Мега-Электроника», e-mail: info@megachip.ru С.-Петербург, ул. Большая Пушкарская, д.41. Тел: (812) 327-32-71, факс: (812) 325-44-09

Спрашивайте наборы и модули в магазинах радиодеталей в вашем городе - сеть распространения электронных наборов и модулей «МАСТЕР КИТ» постоянно расширяется.

Получить наборы почтой можно, заказав их по адресу: 111401, г.Москва, а/я 1 «Посылторг», e-mail: post@solon.ru

По вопросам оптовых поставок электронных наборов и модулей обращайтесь по e-mail: vika@masterkit.ru

Автомобильный широкополосный антенный усилитель

Дмитрий Ветров, г.Москва

Проблема высококачественного радиоприема встает перед автолюбителями, когда условия приема невозможно предсказать, т.к. расстояние до передающих станций, их мощность и взаимное расположение постоянно меняются во время движения, при этом сильные помехи приему создает электрооборудование автомобиля. В большинстве случаев можно обойтись штатной автомобильной антенной и правильно выбранным антенным усилителем.

Полоса пропускания усилителя должна полностью покрывать весь радиовещательный диапазон (0,15...108 МГц), оптимальное значение коэффициента усиления должно составлять 15...25 дБ (при меньшем усилении теряется выигрыш в качестве приема удаленных или мало-мощных радиостанций, а при большем - возможна перегрузка самого усилителя и входного каскада магнитолы вблизи мощных передающих станций или других источников помех), усилитель должен сохранять работоспособность в широком диапазоне питающих напряжений и температур.

Необходимо обратить внимание на возможность его монтажа рядом с антенной или на самой антенне. Усилитель, установленный около антенного входа приемника, одинаково усиливает полезный сигнал и помехи от электрооборудования автомобиля. При этом значительно снижается отношение сигнал/шум и качественный прием становится невозможным.

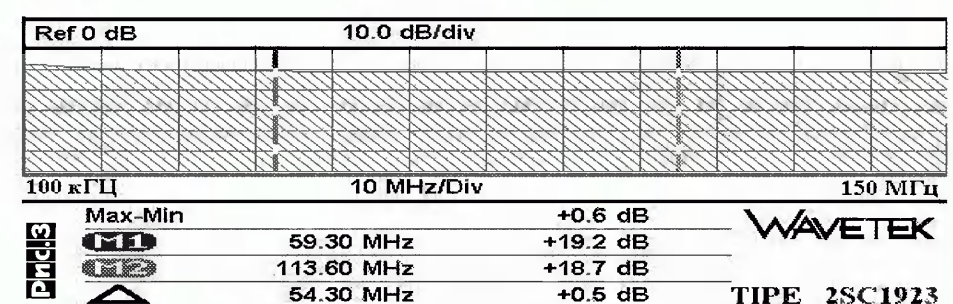
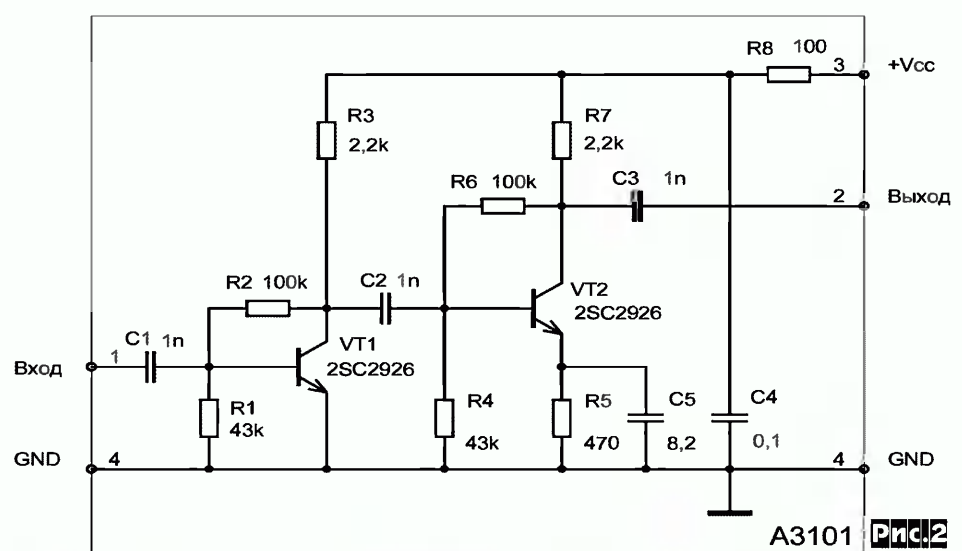
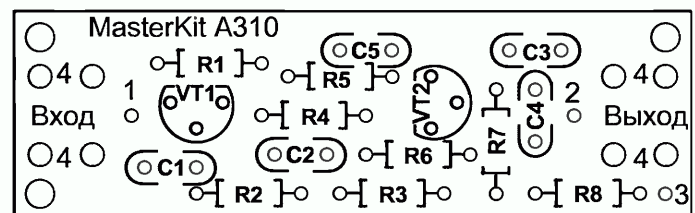
Технические характеристики усилителя

Коэффициент усиления, дБ	20
Диапазон частот, МГц	0,1-150,0
Волновое сопротивление кабеля, Ом	75
Напряжение питания, В	6,0-15,0
Ток потребления не более, мА	15
Размеры печатной платы (рис. 1), мм	60x20

Принципиальная схема антенного усилителя, разработанного по заказу компании «МАСТЕР КИТ», показана на **рис.2**. Он выполнен по классической двухкаскадной схеме. Резисторы R1, R2 и R4...R6 предназначены для стабилизации режимов транзисторов VT1, VT2 по постоянному току при изменении напряжения питания, температуры, а также при замене транзисторов. Все элементы подобраны таким образом, что обеспечивают максимально равномерную амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) усилителя. Применение высокочастотных маломощных биполярных транзисторов 2SC2926 с граничной частотой более чем 1 ГГц позволило уменьшить собственные шумы усилителя до минимума.

Испытания опытных образцов полностью подтвердили их соответствие заявленным техническим характеристикам. **Реальные АЧХ** уси-

Рис.1



лителя представлены на **рис.3**. Достоинства предлагаемого варианта малое количество деталей, отсутствие индуктивных элементов, высокая повторяемость характеристик.

Размеры и конструкция платы предусматривают установку усилителя в разрыв коаксиального кабеля или в корпус, установленный непосредственно на антенне. На плате предусмотрены отверстия для фиксации кабеля с помощью пластиковых хомутов или банджа из капроновых ниток. Рекомендуется использовать экранирующий корпус. При размещении усилителя вне салона автомобиля требуется обеспечить герметичность корпуса.

Правильно собранный усилитель в настройке не нуждается!

Блоки регулировки тембра и громкости

Вячеслав Чулков, г.Москва

Эта статья продолжает ряд публикаций, посвященных радиолюбительским конструкторам. В ней читателям предлагается описание двух модулей регулировки тембра и громкости, входящих в радиолюбительский конструктор «Усилитель низкой частоты» (Радиолюбитель №6, 2000). Подключив любой из них к описанному в предыдущем номере модулю усилителя мощности, радиолюбитель получит готовый к использованию высококачественный УНЧ.

Принципиальная схема

На данном этапе проекта не ставилась задача разработки оригинальной схемотехники, в мировой практике уже накоплен достаточно большой опыт разработки подобных устройств. Скорее ставилась задача дать радиолюбителям возможность самим оценить достоинства и недостатки решений различных производителей. Поэтому, для одного из модулей была выбрана широко применяемая типовая микросхема TDA 1524, а для другого - улучшенная микросхема LM 1036, описанная в Радиолюбитель №6, 2000 (с.34). Схемы модулей приведены на рисунках 1 и 2. Схемотехника модулей мало отличается от типовых схем включения и поэтому не требует особых пояснений. Оба модуля имеют примерно одинаковые параметры по глубине регулировок, полосе частот, коэффициенту передачи, питающему напряжению и являются взаимозаменяемыми. Это дает возможность радиолюбителям, устанавливая в УНЧ модули регулировок с микросхемами различных производителей, самим объективно оценить их преимущества и недостатки. Единственным отличием модуля NM 2111 является возможность использования в нем режима тонокомпенсации.

Технические характеристики модулей:

	NM 2111	NM 2112
Напряжение питания	9...16 В	
Ток потребления	<45 мА	
Полоса частот	20-20 000 Гц	
Напряж. шумов (тип.)	30 мкВ	100 мкВ
Входное сопротивление	>30 кОм	
Вых. сопротивление	20 Ом	<300 Ом
Коэффициент гармоник	<0,1 %	<0,3 %
Размеры печатной платы:	45 x 105 мм.	

Конструкция

Оба модуля взаимозаменяемы и имеют одинаковые конструктивные и посадочные размеры. Внешний вид одного из модулей показан на рис.3 и первой странице обложки. Монтаж выполнен на плате из фольгированного стеклотекстолита. Размеры платы согласуются с модулями усилителей низкой частоты NM 2011 и NM 2012, что позволяет радиолюбителю создавать компактные и технологичные конструкции. Для регулировок используются спаренные вращающиеся переменные резисторы. Обе секции спаренных резисторов включены параллельно. Такое решение позволяет обеспечить высокую механическую прочность установки резисторов и за счет этого в большинстве случаев отказаться от дополнительного крепежа платы. Плата модуля может держаться в корпусе усилителя только за счет крепления переменных резисторов. Кроме того, параллельное соединение секций резисторов повышает надежность регулировок.

Контакты управления режимом тонокомпенсации модуля NM 2111 выведены на штыри, используемые в компьютерных платах. Это позволяет установкой стандартной компьютерной перемычки выбрать желаемый режим, или, воспользовавшись трехконтактным компьютерным разъемом, установить выносной переключатель на передней панели усилителя.

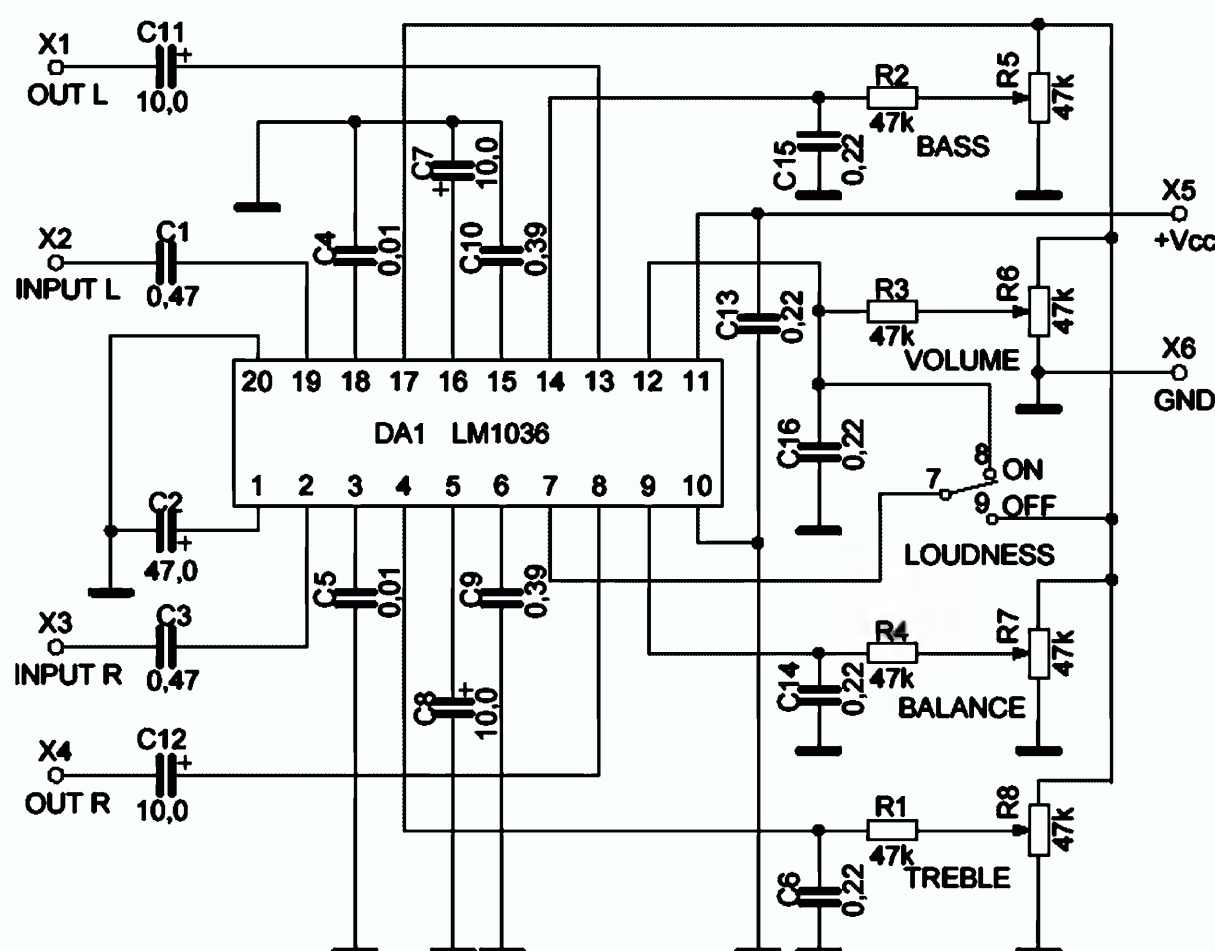


Рис.1. Схема модуля NM 2111

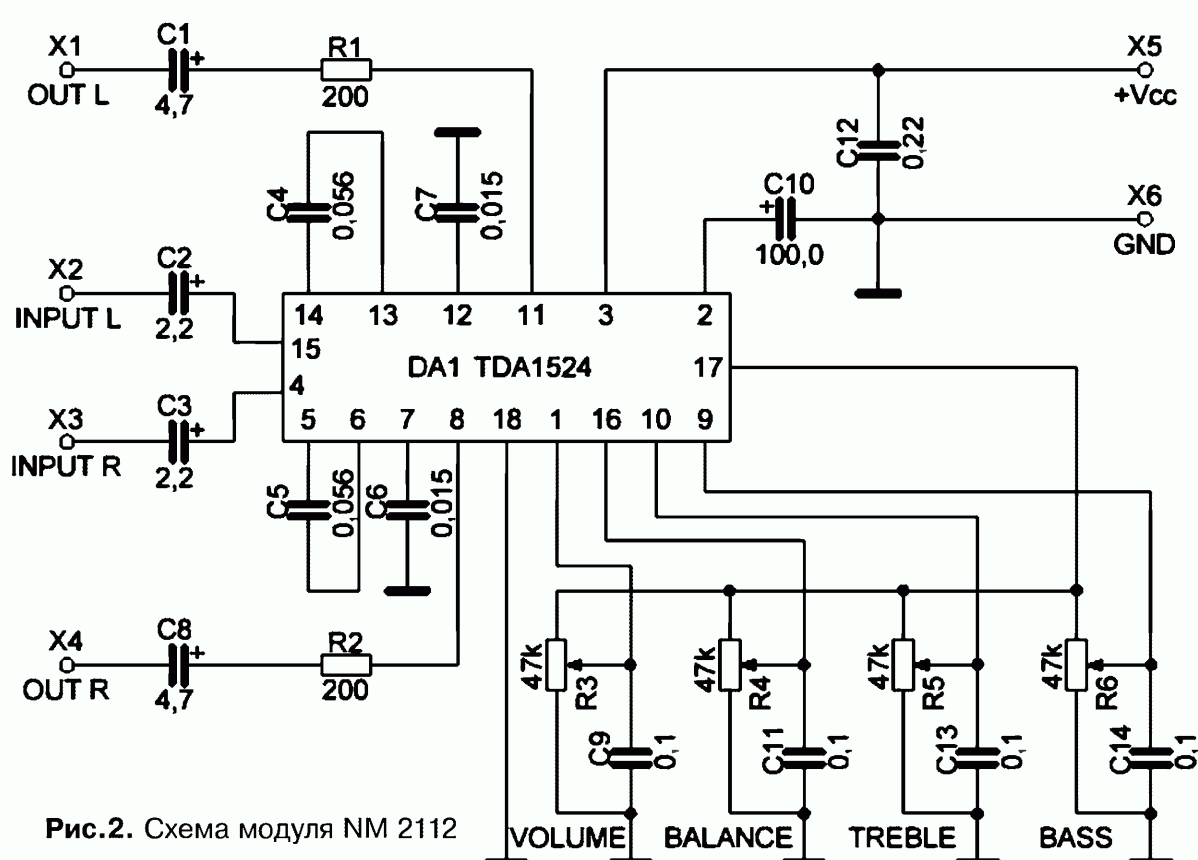


Рис.2. Схема модуля NM 2112

Настройка модулей

Правильно собранные из исправных деталей модули не требуют дополнительной настройки. В случае возникновения проблем с работоспособностью рекомендуется тщательно проверить монтаж на правильность установки элементов, отсутствие перемычек и некачественных паяк на плате.

Кроме того, для снижения уровня фона рекомендуется при подключении модулей регулировки к модулю УНЧ использовать провода «земли» повышенного сечения.



Рис.3

Система Дистанционного Управления для High-End УМЗЧ

Юрий Сафонов, г.Киев

Для желающих оснастить свой УМЗЧ системой дистанционного управления предлагаю относительно несложную в повторении конструкцию.

При конструировании высококачественных УМЗЧ возникает проблема с дистанционной регулировкой уровня громкости. Как известно, большинство электронных регуляторов уровня громкости обладают рядом недостатков: собственными шумами и искажениями, вносимыми в сигнал. **Основная особенность предлагаемой системы** это механический привод регулятора громкости шаговым двигателем, применение которого значительно упрощает конструкцию механической части регулятора.

Функционально ДУ состоит из пяти устройств: пульта, фотоприемника, приемника-дешифратора, электромеханического регулятора громкости и коммутатора входов.

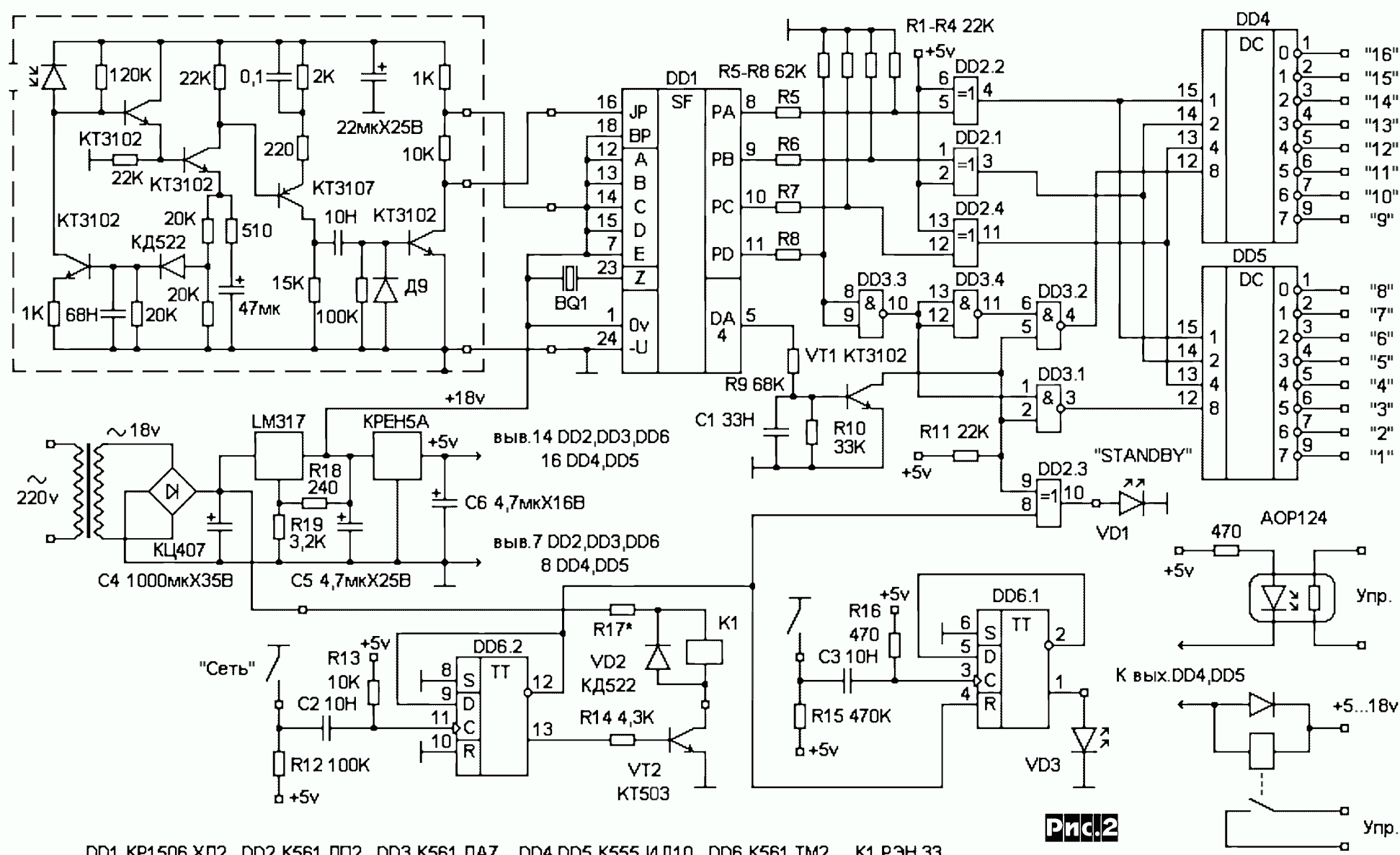
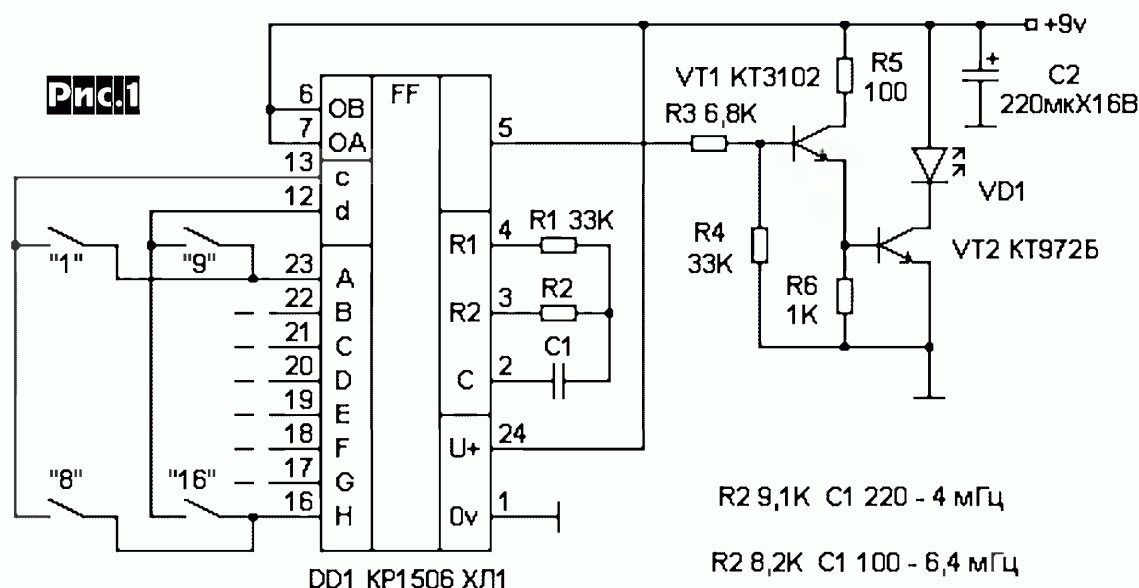
Пульт ДУ может быть как промышленный (ПДУ-15 с ИС 1506ХЛ1 и подобные), так и собственного изготовления. В пульте ДУ используются команды, «программа» которых может быть до 16 в зависимости от конструкции. Кнопки «программа» на пульте функционально независимы, их расположение определяется удобством использования, так как необходимая команда присваивается им на плате приемника-дешифратора. На **рис. 1** приведена возможная схема пульта, тут же указаны номиналы времязадающих элементов для разных частот кварцевого резонатора приемника. Если

в приемнике используется кварц с частотой от 4 до 7 МГц, то времязадающую цепочку необходимо подобрать методом замены резистора R2 на подстроечный и его вращением добиться устойчивой работы системы ДУ. В качестве VD1 я применил три включенных последовательно АЛ107А.

Фотоприемник выполнен на фотодиоде ФД263-01 по распространенной схеме и пояснения не требует. Для уменьшения уровня принимаемых помех его необходимо поместить в экран (обведен штриховой линией на **рис.2**).

Приемник-дешифратор собран (рис.2) на ИС DD1, которая используется для систем ДУ телевизионных приемников и подробно описана в [1]. Опыты показали, что ИС 1506ХЛ2 работоспособна и при увеличении частоты кварцевого резонатора до 7 МГц (стандартная

4 МГц), что желательно, так как при этом уменьшается время выполнения команды, от которого соответственно зависит минимальный угол поворота регулятора за одно кратковременное нажатие кнопки пульта. На элементах DD2.1, DD2.2, DD2.4, DD3.3 собрана схема преобразования уровня сигнала DD1 в уровень микросхем ТТЛ. При нажатии на любую из кнопок «программа» пульта ДУ уровень сигнала на выходе DA4 (вывод 5) дешифратора команд ИС DD1 понижается и через интегрирующую цепочку C1 R9 R10 закрывает транзистор VT1, который формирует сигнал логической «1», через логические элементы DD3.1, DD3.2 разрешающий работу дешифратора DD4 или DD5. Их выходы обозначены на схеме цифрами, которые соответствуют номерам программ на пульте промышленного производства. Дешифраторы DD4,



DD5 выбраны с открытыми коллекторными выходами, т.к. их выходы подключаются параллельно кнопкам непосредственного управления (которые находятся на передней панели усилителя), а также обеспечивают достаточный ток для непосредственного подключения на их выходы маломощных реле или оптоэлектронных ключей для управления

внешними устройствами. В системе управления усилителем используется 7 команд, оставшиеся могут использоваться, например, для управления магнитофоном. Если необходимо менее 8 команд, то схему дешифратора можно значительно упростить: исключить DD3, DD4, а после VT1 собрать дополнительный инвертор на транзисторе (или использовать элемент DD2.3, соединив один из его входов с шиной +5 В), и его выход подключить к выводу 12 ИС DD5. Светодиод VD1 предназначен для индикации работы устройства. В дежурном режиме он светится, при исполнении команды от пульта гаснет, а при включении питания УМЗЧ наоборот. На триггере DD6.2, ключе на транзисторе VT2 и реле K1 собрана схема включения питания усилителя. Для надежного срабатывания триггера, возможно, придется подобрать конденсатор C2. В точку соединения R12 C2 подключают выбранную команду от дешифратора. Контакты реле K1 на схеме не показаны, они используются для подключения трансформатора усилителя к сети. Резистор R17 в цепи обмотки реле подбирают по необходимому току срабатывания. Триггер DD6.1 можно использовать, например, для включения питания магнитофона, включения наушников и т.д., если собрать ключ, аналогичный VT2 K1. Если триггер DD6.1 будет применен для включения наушников, то лучше, чтобы он блокировался при выключенном питании УМЗЧ, - это обеспечивает сигнал логической «1» с инверсного выхода DD6.2 на входе R DD6.1. Если для включения питания магнитофона, то эту цепь нужно разорвать, а

а

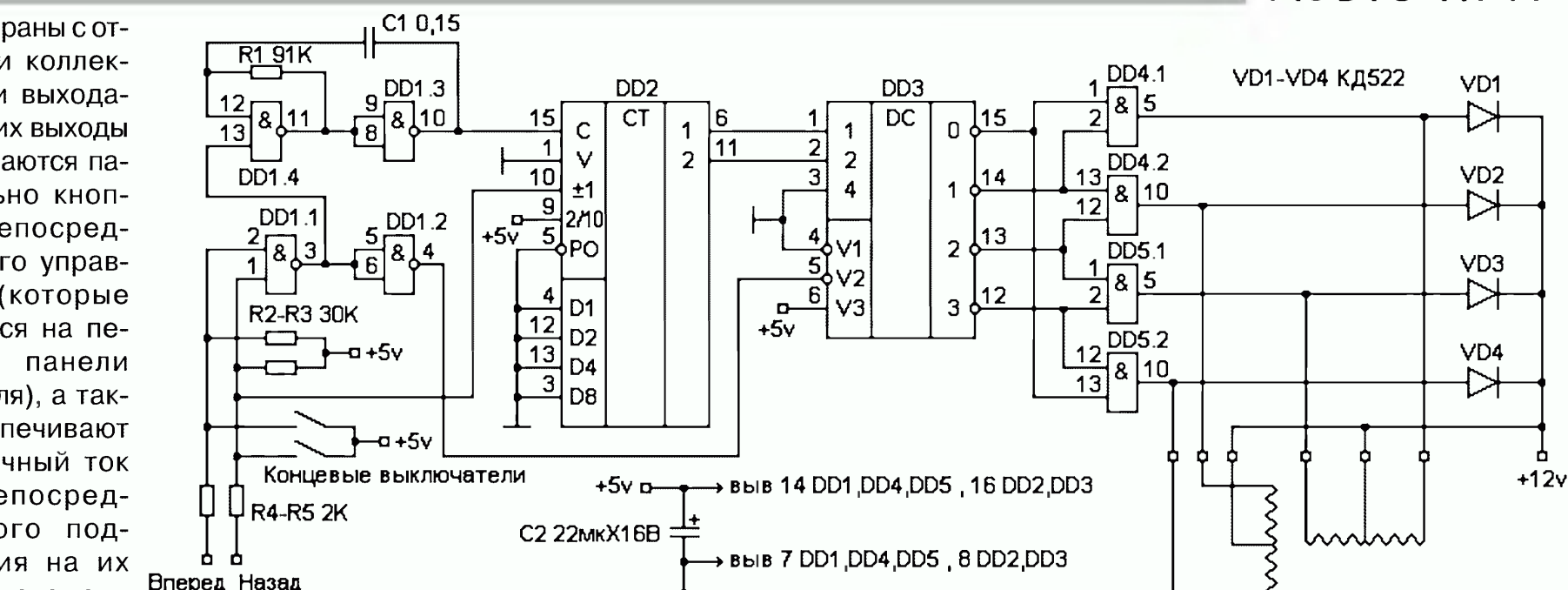
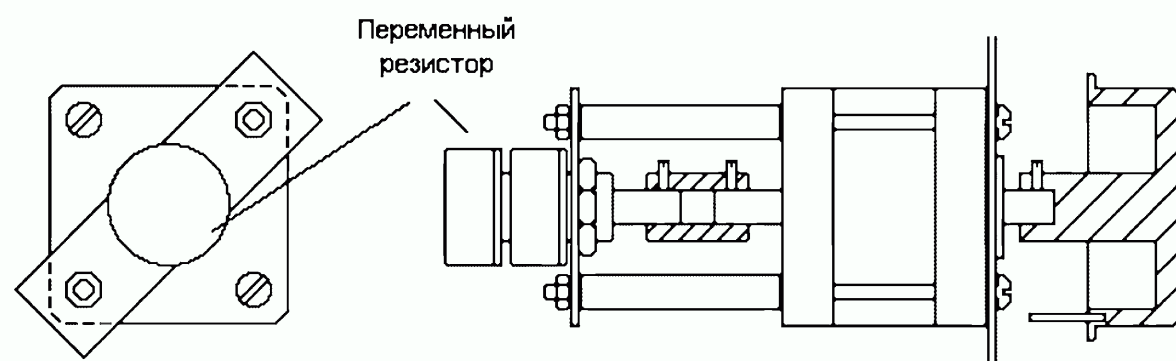


Рис.3

DD1 K561 ЛА7, DD2 K561 ИЕ14, DD3 K555 ИД7, DD4, DD5 K155 ЛИ5

Шаговый двигатель от дисковода 5,25"



вход R (выв.4) DD6.1 соединить с общим проводом.

В блоке питания приемника-дешифратора применен малогабаритный трансформатор, так как устройство находится в дежурном режиме. Резистор R19 подбирают для получения +18 В на выходе стабилизатора LM317.

Схема управления шаговым двигателем (рис.3). Задающий генератор выполнен на элементах микросхемы DD1.3, DD1.4. Элементы C1 и R1 задают скорость вращения вала шагового двигателя. Когда на одном из входов DD1.1 появится уровень «0» (с выхода дешифратора команд), то на выходе этого элемента появится уровень «1», который разрешит работу задающего генератора, а через инвертор DD1.2 и работу дешифратора, что приведет к формированию ключами DD4, DD5 импульсов питающего напряжения двигателя. Направление вращения задает сигнал на выводе 10 реверсивного счетчика DD2. Выводы команд «Вперед» и «Назад» платы управления ШД подключаются к выбранным командам (выходам дешифратора DD4

или DD5) платы приемника. В отсутствие команд питание на двигатель не подается. Концевые выключатели блокируют вращение двигателя в конечных положениях переменного резистора. Схема и двигатель питаются от трансформатора усилителя, двигатель питается от нестабилизированного источника напряжением около 12 В. Выводы двигателя подключаются методом проб и ошибок, так как практика показала, что у разных изготовителей раскладка разъема и цветная маркировка проводников отличаются. Сначала нужно найти омметром средние отводы у обеих обмоток двигателя; обнаружив, их соединяют вместе и подключают к +12 В. Далее, подключив схему управления ШД к источнику питания, соединяют один из входов управления (вперед-назад) на общий и подключают по очереди оставшиеся выводы двигателя, добиваясь нормального вращения.

Схема коммутатора. Коммутатор (рис.4) собран на параллельном регист-

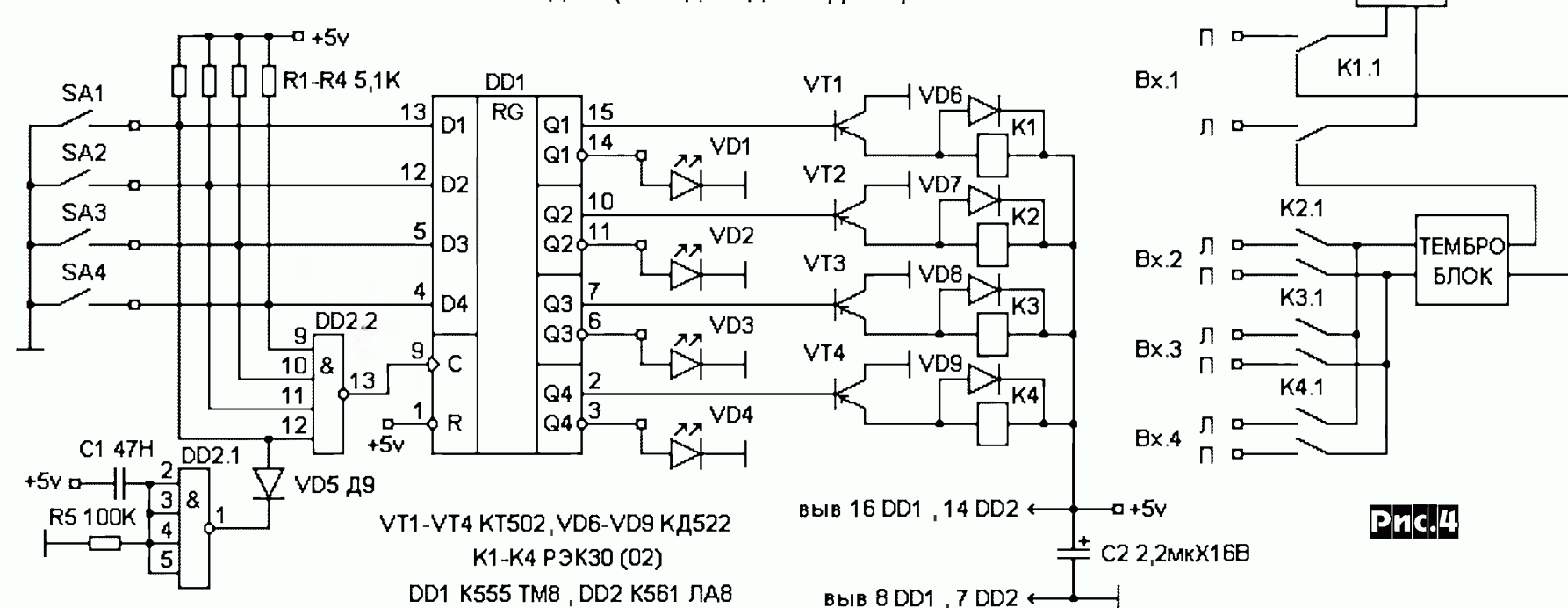


Рис.4



нала с выхода дешифратора DD4 или DD5) на одном из входов DD2.2, на его выходе сформируется перепад импульса, который, поступая на вход С регистра, «защелкнет» на его выходе соответствующий включенный вход. При одновременном нажатии нескольких кнопок запись в регистр не происходит. Схема установки включения первого входа коммута-

матора минует темброблок и служит для подключения проигрывателя CD.

Конструкция и детали

Конструкция регулятора приведена на **рис.5**, **рис.3** и обложке. Непосредственно на валу ШД с одной стороны укреплен ручка (изготовлена из алюминиевых сплавов) регулятора громкости, в которую для визуализации вмонтирован светодиод. С другой стороны через соединительную втулку укреплен сдвоенный переменный резистор, корпус которого через пластину и стойки соединен с ШД. С внутренней

Рис.5

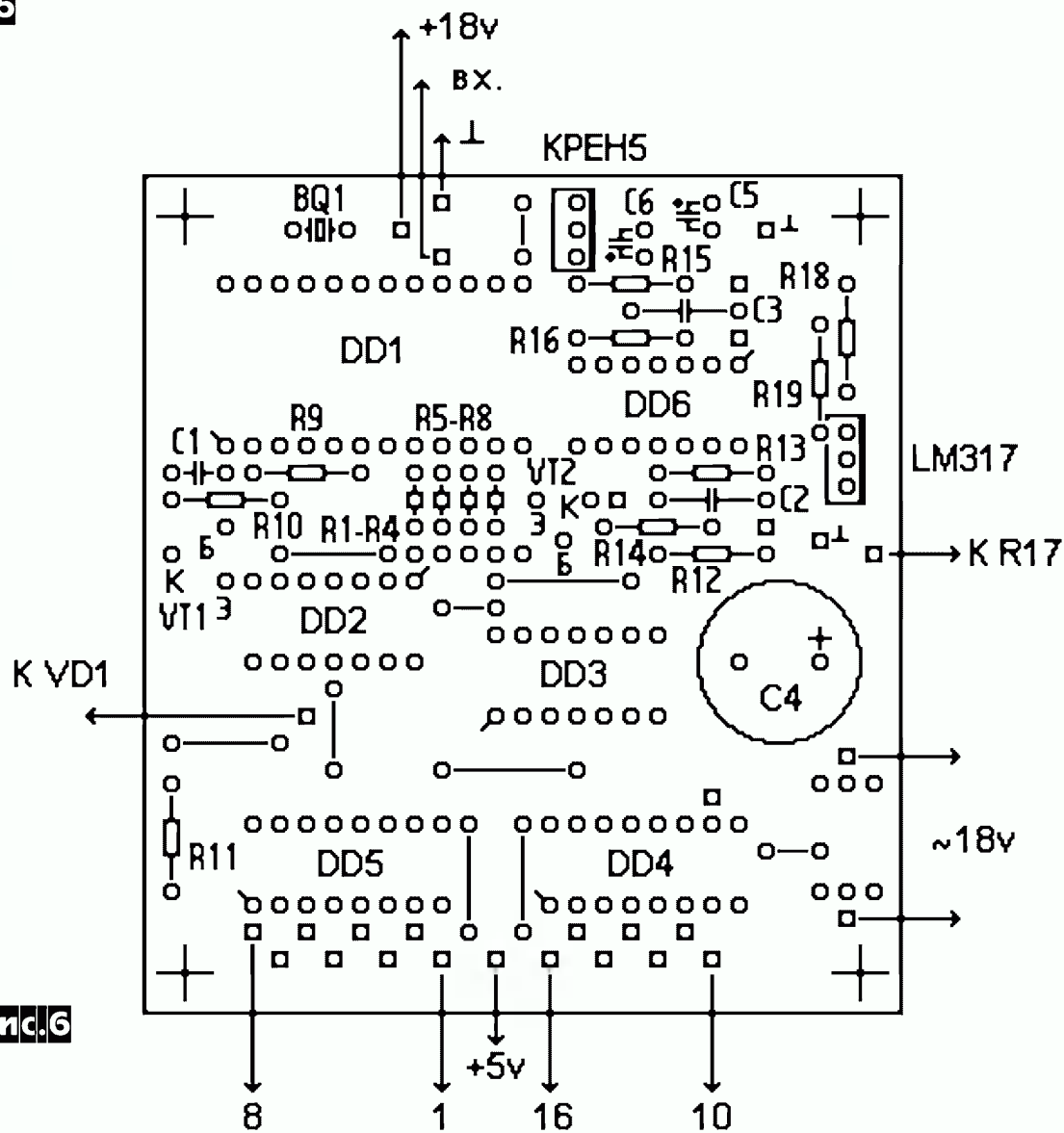
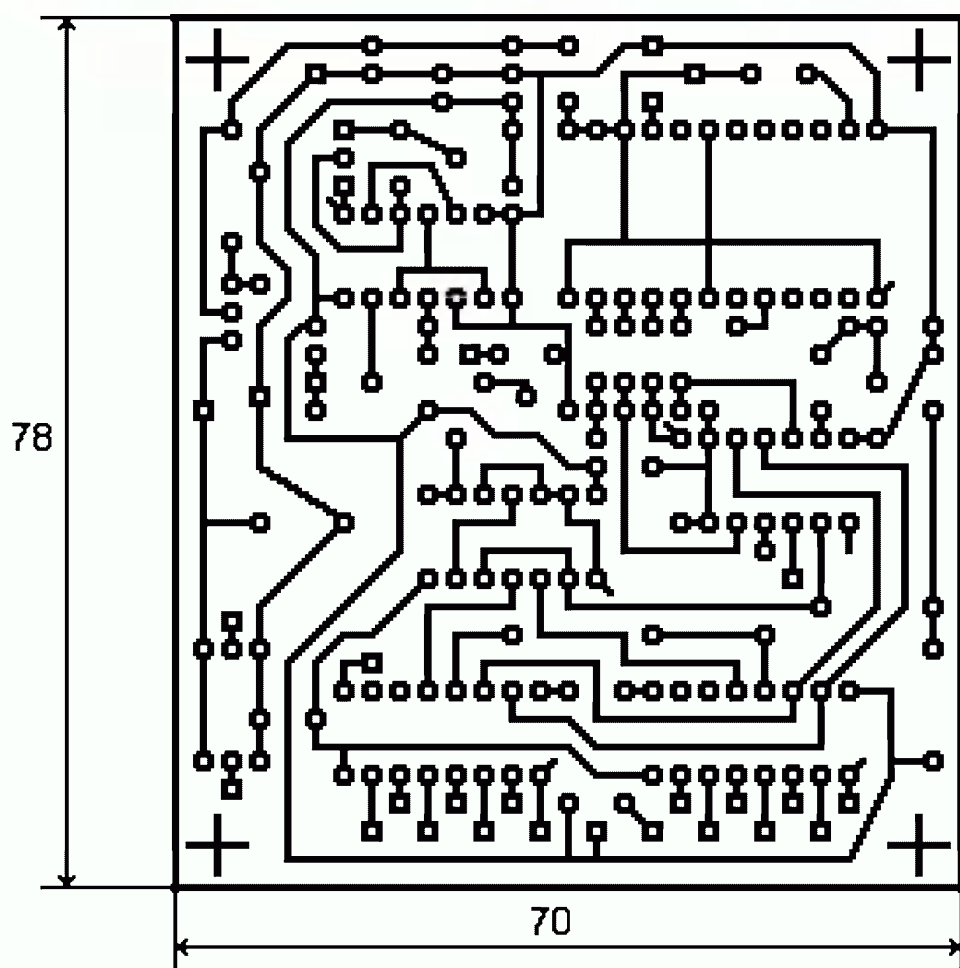


Рис.6

"Программы"

тре DD1, ключах на транзисторах VT1-VT4, и реле K1-K4, которые коммутируют входы источников сигнала. При появлении логического «0» (соответствующему нажатию на одну из кнопок или сиг-

тора сигналов при включении питания собрана на элементах C1 R5 DD2.1. Питается коммутатор от трансформатора усилителя. Располагается коммутатор рядом с разъемами входного сигнала. Вход 1 ком-

стороны ручки установлен штырек, который в крайних положениях регулятора замыкает контакты концевых выключателей. Их можно заменить герконами и магнитом.

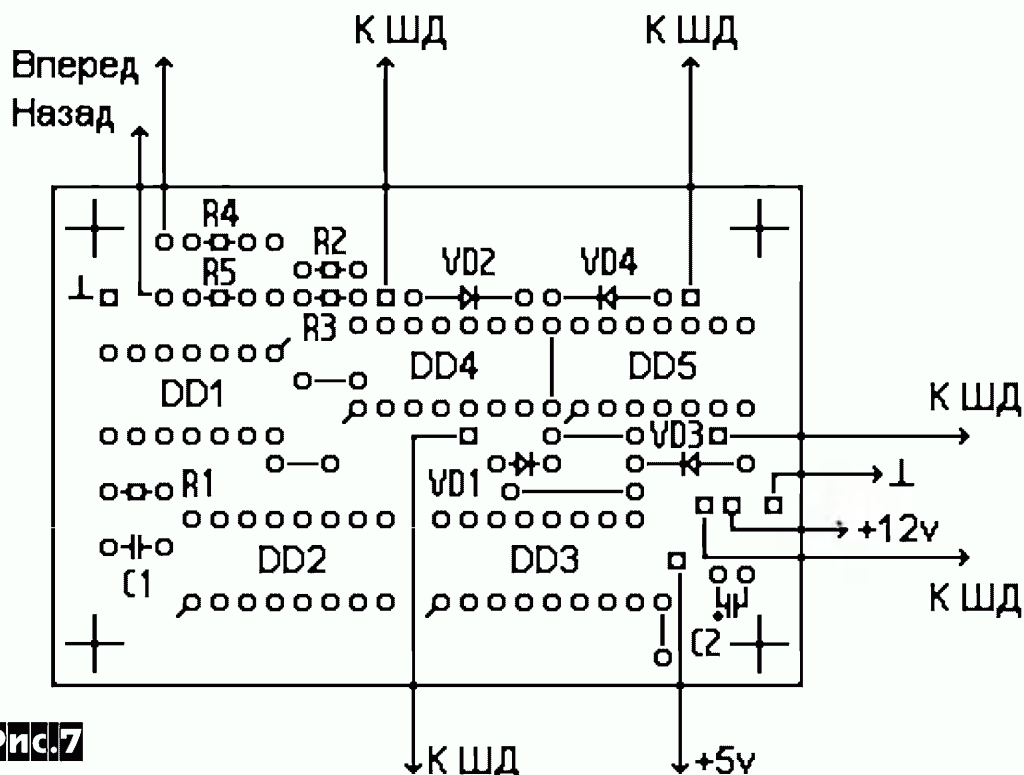
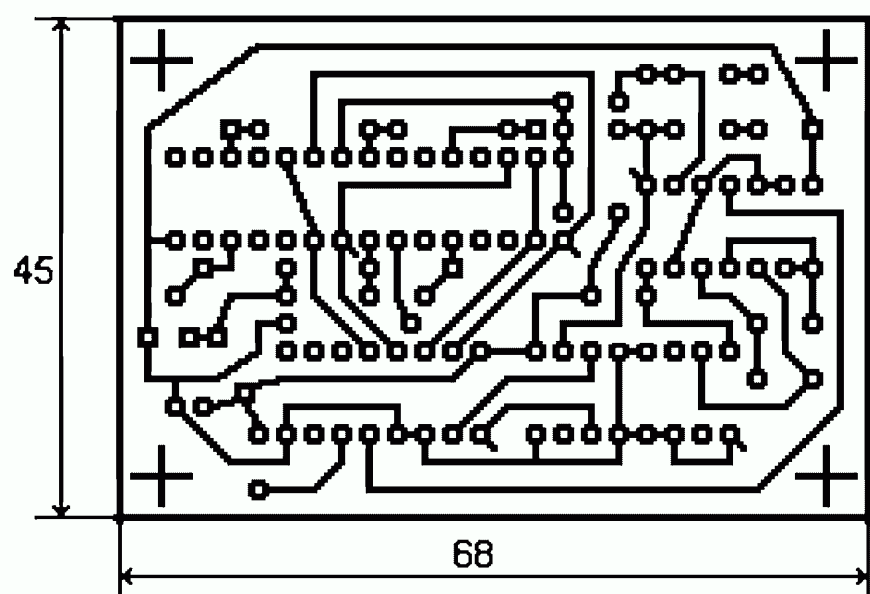


Рис.7

Усилитель воспроизведения для автомагнитолы

Григорий Шахунов, г. Нефтекумск Ставропольского края

Рисунок печатных плат и расположение элементов приемника-дешифратора и управления ШД изображены на **рис. 6** и **рис. 7**. Недостающие проводники выполнены проводом МГТФ, а именно, на плате приемника-дешифратора необходимо соединить вывод 8 DD2 с выводом 12 DD6, а верхние выводы R1-R4 - с общим проводом.

Можно использовать транзисторы с любым буквенным индексом, конденсаторы любые малогабаритные, резисторы МЛТ-0,125. Стабилизатор дешифратора команд КРЕН5А (7805) установлен на небольшом радиаторе, реле РЭН 33 паспорт РФ4510021-0001 установлено на отдельной плате (там же установлены R17 и VD2), R1-R4 - резисторная сборка или резисторы, установленные «стоя». Для соединения ДУ с внешним устройством (магнитофоном) на задней стенке усилителя установлен многотырьковый разъем. В регуляторе применен сдвоенный переменный резистор типа СПЗ-4еМ группы «В», шаговый двигатель привода головки от дисководов 5,25" (в данной конструкции применен ШД от дисковода «ИЗОТ»). В коммутаторе использованы реле типа РЭК30 паспорт РФ4.500.473-02. Источник питания +5 В для регулятора и коммутатора собран на стабилизаторе КРЕН5А. Все кнопки и светодиоды вынесены на переднюю панель усилителя.

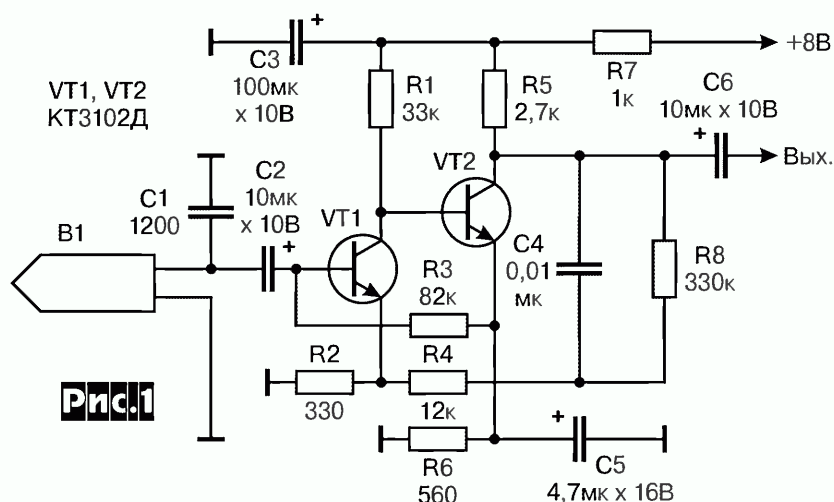
Примечание редакции. В качестве VD1, VD3 в дешифраторе (**рис. 2**) и VD1-VD4 в коммутаторе (**рис. 4**) автором применены светодиоды **direct supply** с встроенными ограничивающими резисторами. При повторении на обычных светодиодах последовательно с каждым необходимо включить резисторы по 470...680 Ом.

Литература

1. В. Плотноков. Интегральные микросхемы для систем ДУ. - Радио, 1986, №6-7

Радиолюбители, занимающиеся модернизацией или ремонтом автомобильных магнитофонов, усилители воспроизведения выполняют, как правило, на специализированных микросхемах К157УЛ1, К548УН1 или импортных ВА328, КА2221, КА22211 и т.п. Но К157УЛ1 склонна к самовозбуждению, а К548УН1 не работает при напряжении питания менее 11 В, импортные же ДО-роги и не всегда «под рукой». Но есть давно известная схема классического УВ на двух транзисторах (**рис. 1**) с формированием корректирующей АЧХ частотнозависимой ООС (R4C4R8), свободная от этих недостатков. УВ по этой схеме надежно работает в напряженных климатических условиях в нескольких переделанных автомагнитолах китайского производства, ранее «сдыхавших» на солнышке юга России. Однако, при использовании посредственных магнитных головок, какие обычно и применяются в подобных аппаратах, качество звучания оставляет желать лучшего, особенно в области ВЧ. Для устранения этого недостатка УВ был доработан.

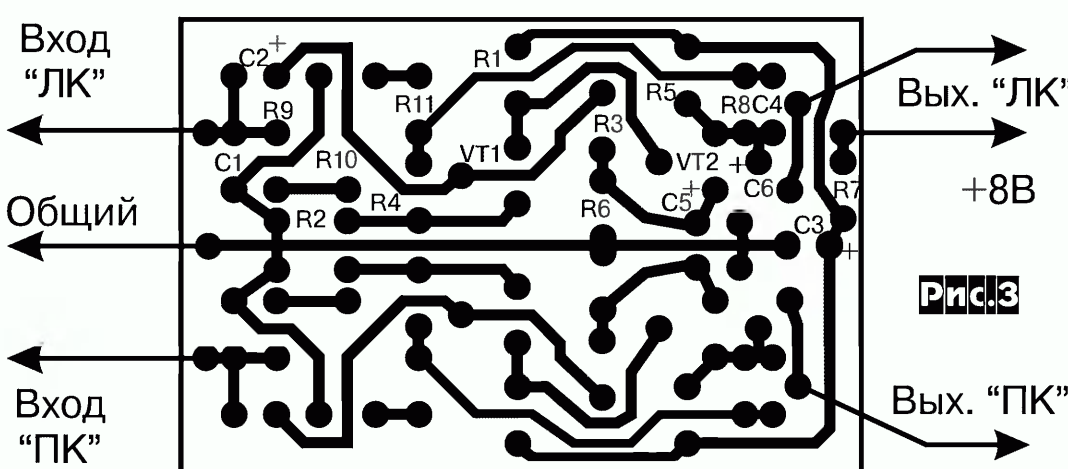
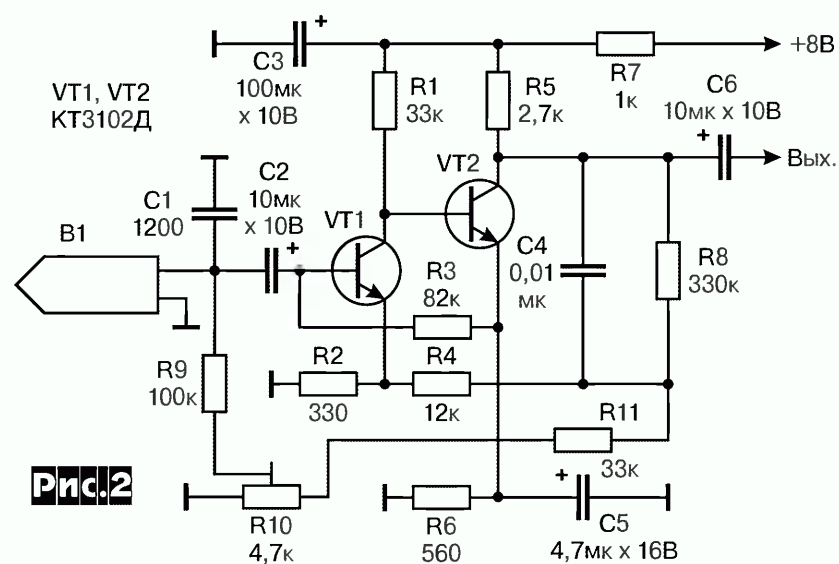
Собственно доработка (**рис. 2**) очень проста и может быть рекомендована для любого УВ (в том числе и на ИМС). Введены два постоянных резистора (R9, R11) и один подстроечный (R10) на канал, что дополнительно позволяет регулировать уровень подъема ВЧ до +10 дБ, не увеличивая «шипа» в паузе. Принцип действия этой цепи (R9R10R11) аналогичен обратной связи в регенеративных приемниках, увеличивающей добротность параллельного LC-контура, образуемого индуктивностью магнитной головки и емкостью конденсатора C1. Подобная схема применяется в УВ на ИМС



уменьшением R2 необходимо увеличить R11.

Детали. Годаются любые маломощные транзисторы, как отечественные, так и импортные (я с успехом применял как КТ3102, так и С9014). Резисторы и конденсаторы - любые малогабаритные. **Чертеж печатной платы** показан на **рис. 3**. При желании миниатюризации можно один канал выполнить на одной стороне двухстороннего фольгированного стеклотекстолита, а второй - на другой его стороне.

Налаживание рекомендую выполнять в следующей последовательности. Параллельно магнитной головке через резистор 1 МОм подключают генератор НЧ (головка должна быть подсоединена тем же кабелем, каким она будет соединена в реальной конструкции, чтобы корректно учесть его собственную емкость). Напряжение генератора (f=1000 Гц) устанавливают таким, чтобы на выходе УВ уровень составил 5-10 мВ. Повышая частоту генератора, контролируем частоту резонанса (движок R10 в крайнем левом по схеме положении) и, при необходимости, корректируем C1. Рекомендую ее выбирать на 1-2 кГц выше верхней рабочей частоты головки (12-16 кГц), чтобы ВЧ составляющие фонограммы укладывались в восходящую ветвь АЧХ. После этого при воспроизведении измерительной магнитной ленты резистором R10 добиваются наименьшей неравномерности АЧХ на ВЧ. При отсутствии измерительной ленты эту процедуру можно выполнять на слух при воспроизведении качественной фонограммы через реальные акустические системы (АС); точность регулировки в этом случае будет ниже, зато можно компенсировать собственную неравномерность АЧХ АС.



Автофазировщик стереопрограмм

Юрий Каранда, г.Изюм Харьковской обл.

В литературе для радиолюбителей, интересующихся вопросами звуковоспроизведения, было описано огромное количество устройств, так или иначе позволяющих улучшить качество бытовых аудиокомплексов. Рискну предложить нечто новое (по крайней мере, освещения этой темы автор не встретил ни разу).

Проблема состоит в расфазировке (т.е. неправильном фазировании) каналов стереопрограмм. Не спешите скептически улыбаться, на самом деле это действительно проблема, поскольку по моим оценкам, каждый 20 - 30-й меломан слушает свои записи «неправильно», а полную ломку стереокартины относит к неповторимости «почерка» его комплекта аппаратуры. Более того, чаще в этой ситуации как раз и оказываются настоящие ценители музыки, не следящие за состоянием техники.

Попробую обосновать своё заявление и проследить **основные источники расфазировки**. Во-первых и главных, это кассетные и катушечные магнитофоны. Большинство их владельцев рано или поздно меняют изношенные магнитные головки на новые, а сигнальный кабель (как правило, витую пару совершенно одинаковых проводов в экранирующей оплётке) никак не помечают. Не удивительно, что при последующем подключении новой головки провода просто перепутают, и даже сосед-радиолюбитель не заметит никакого криминала. А если головка менялась в тиражирующем комплексе, то «неправильные» записи начинают путешествовать по многим другим декам. Мало того, этот дефект может прийти с завода: мне попался один «Союз-110», у которого головку записи не сфазировал изготовитель!

Во-вторых, в современных ЭПУ грамзаписи головки тоже часто подключаются проводами с клеммами, так что всё вышеизложенное в полной мере относится и к ним.

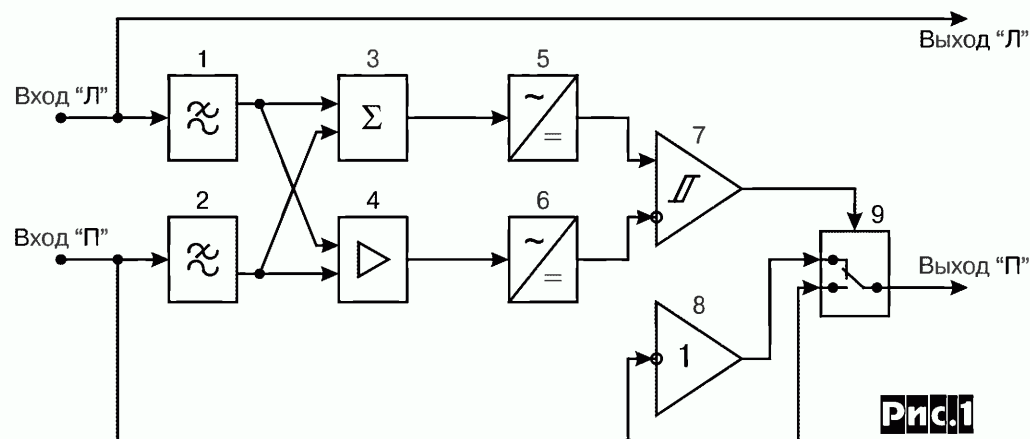
В-третьих, тюнеры УКВ ЧМ (FM) программ, но здесь немного иначе. В линиях передачи между студиями, аппаратными и передающими центрами используются профессиональные 600-омные симметричные кабели, жилы которых опять же обычно никак не маркированы и могут быть легко перепутаны, а восстановление правильной фазировки целиком зависит от добросовестности работни-

ков этих заведений, к тому же оснащённых специальной аппаратурой для оперативного контроля. Автору по долгу службы приходилось сталкиваться с этим явлением примерно раз в месяц, обычно после профилактик и аварий.

Таким образом, единственным гарантированно «чистым» источником остаётся ПКД. О спутниковых стереопрограммах пока ничего не могу сказать.

Выявить дефектную фонограмму несложно, достаточно нажать кнопку «МОНО». Как известно, низкочастотные компоненты программы в каналах практически синфазны, и поэтому если явно пропадут басовые звуки, каналы сфазированы неправильно. Простейшее лечение - поменять местами проводники, идущие к одной из АС, но оно неудобно тем, что теряются некоторые потребительские функции («МОНО», «Регулировка стереобазы», «АВС» и т.д.).

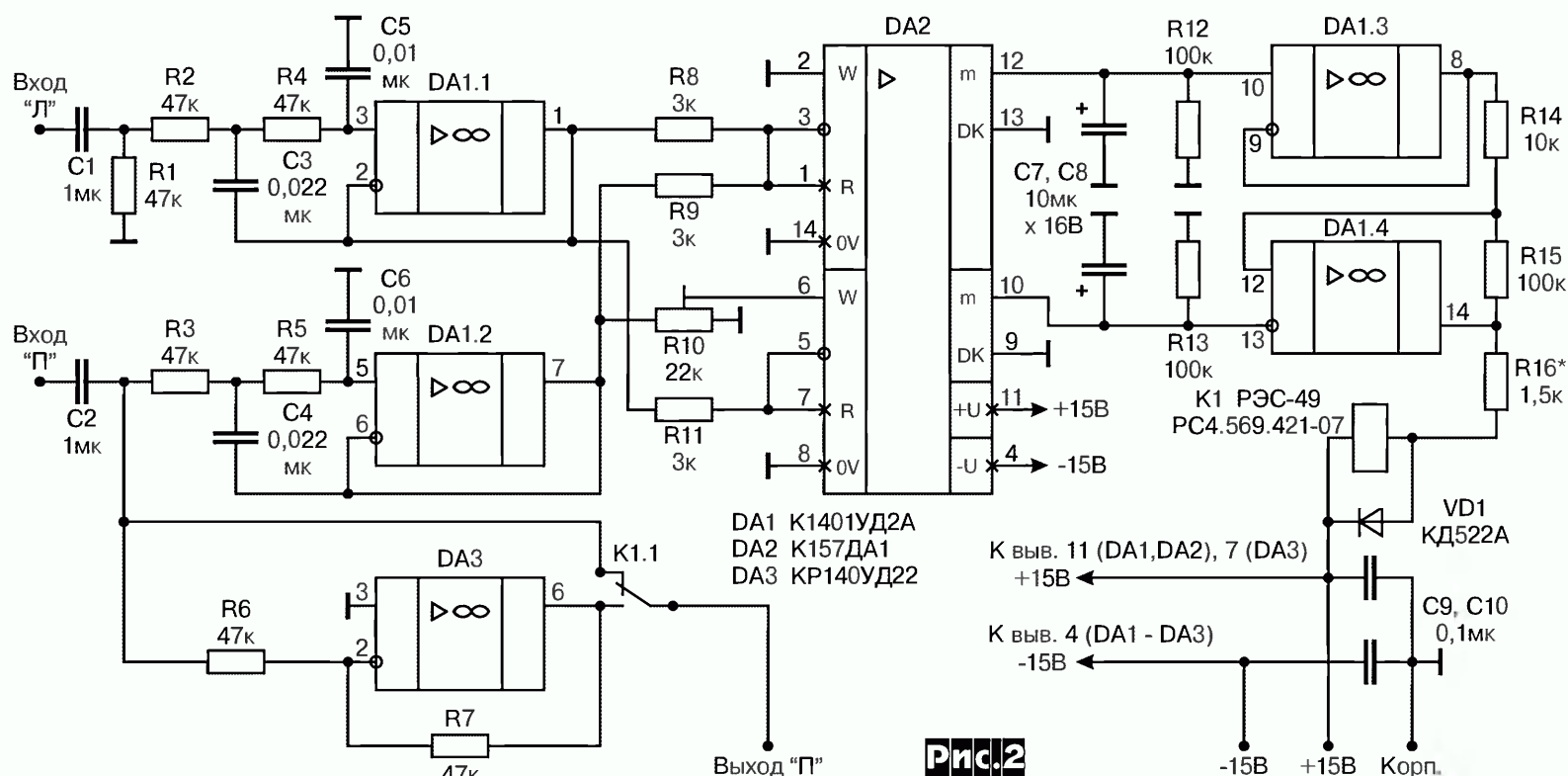
Разработанное мною **устройство автоматически фазировает стереоканалы**, и при встраивании его в УКУ позволяет забыть об этой проблеме. Его **функциональная схема** приведена на **рис. 1**. Пройдя через ФНЧ 1 и 2, сигналы стереоканалов поступают на аналоговый сумматор 3 и вычитатель 4, затем сумма и разность поступают на выпрямители 5 и 6 и их уровни сравниваются компаратором 7, имеющим некоторый гистерезис для более чёткого переключения. Сигнал компаратора управляет переключателем 9: если уровень суммарного сигнала выше разно-



стного, то сигнал канала П поступает со входа на выход без обработки; если же наоборот, то сигнал проходит через инвертор 8. Из схемы видно, что только элементы 8 и 9 участвуют в прохождении сигнала и поэтому должны быть «аудиочистыми», остальные же могут быть более дешёвыми.

На **рис. 2** приведена **принципиальная схема** устройства. На ОУ DA1.1 и DA1.2 собраны фильтры Баттерворта второго порядка с частотой среза около 250 Гц. Сумматор и вычитатель совместно с амплитудными детекторами удалось реализовать на одной ИМС DA2, используя её в нестандартном включении. Компаратор выполнен на DA1.4, резисторы R14 и R15 образуют цепь ПОС для создания гистерезиса, а буфер DA1.3 необходим для исключения влияния этих резисторов на характеристики детектора. Для минимизации искажений в качестве переключателя использовано реле K1. ИМС DA3 включена по схеме инвертирующего повторителя, для него выбран ОУ КР140УД22, обладающий низким уровнем шума и малым коэффициентом гармоник.

В данном варианте устройство сопрягается с узлами, имеющими низкое (до сотен Ом) R_{вых} и постоянный потенциал, близкий к нулю. Если же вы-



КОНСТРУКЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРА С ДИСКОВЫМИ ОБМОТКАМИ

Константин Наседкин, г.Новосибирск

ходной импеданс составляет единицы или десятки кОм, то на эту же величину следует уменьшить номинал резисторов R2, R3. Постоянная составляющая выходного сигнала, превышающая ± 50 мВ, может нарушить работу детекторов. В этом случае следует включить элементы С1, С2. Резистор R1 уравнивает входные сопротивления каналов.

Конструктивно устройство можно выполнить как отдельный блок для включения в уже существующую аппаратуру, или же заложить его в схему вновь проектируемых блоков. Подключать его следует сразу же за селектором входов, причём для канала «Л» достаточно подключить вход, а для канала «П» обязателен разрыв линии. Питается устройство можно от БП основного аппарата. Если же в нём нет подходящих напряжений, следует собрать простейший параметрический стабилизатор, выдающий $\pm(12...15)$ В с максимальным током нагрузки до 30 мА. Автор использовал монтаж на односторонней печатной плате из стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж платы не приводится, поскольку на ней же размещены другие специфичные функциональные узлы.

Наладивание устройства заключается в правильной регулировке вычитателя. Для этого следует временно отключить конденсатор С8 и подать на соединённые вместе входы синусоидальный сигнал частотой 100 Гц и уровнем 0,5 В. Затем резистором R10 выставить на выводе 10 DA2 минимальное напряжение (его можно измерить обычным тестером). Далее восстанавливают соединение и проверяют устройство в работе с реальным источником сигнала.

Для замены DA1 можно рекомендовать К1401УД3, К1401УД4, пригодны также практически любые другие ОУ со своими цепями коррекции, причём ОУ DA1.4 должен иметь нагрузочную способность по выходному втекающему току не менее номинального рабочего тока используемого реле, иначе следует применить эмиттерный повторитель. DA3 можно заменить на К140УД18, К140УД6, К544УД1 и т.д., но следует учитывать, что именно он определяет вносимые фазировщиком искажения. Замена DA2 нежелательна, поскольку серьёзно усложнит схему. Все резисторы типа МЛТ, конденсаторы С1 - С6 - К73-9; С7, С8 - К53-4; С6, С10 - КМ-6. В качестве реле можно применить любое подходящее, желательно с позолоченными контактами.

Описанный автофазировщик помимо бытовых комплексов можно применять везде, где требуется максимальная автоматизация процессов, например, в тиражирующих комплексах. Увеличив по предложенному способу число каналов обработки устройства, его можно использовать в квадросистемах и микшерских пультах. Два экземпляра устройства безотказно работают в составе стереокодеров радиовещательных передатчиков.

Основное назначение описываемого конструктивного решения - переходные трансформаторы НЧ ламповых усилителей SE (однотактного) и PP (двухтактного). **Обмотки трансформатора (галеты) мотаются внавал** (вразброс) на шаблоне:

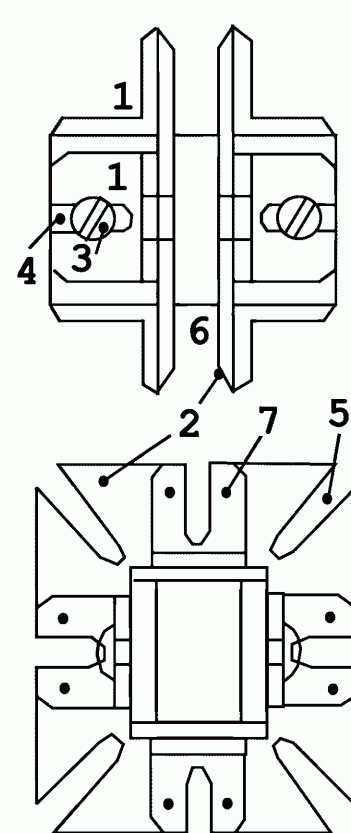


Рис. 1

1 - металлические (алюминий) уголки; 2 - щечки (стеклотекстолит 2-3 мм) на 3-4 мм больше обмотки; 3 - винты или шурупы для закрепления щечек; 4 - паз в уголке для регулировки толщины галеты (6); 5 - пазы (8 шт. на щечку) для укладки ниток обвязки; 7 - клепка.

Намотанная и собранная галета:

Рис. 2

1 - нитки 10-20 (обвязка обмотки); 2 - пропитка ниток обвязки через пазы (рис. 1, 5) клеем ПВА; 3 - клей (любой); 4 - каркас и обмотка галеты из 1-2 слоев картона

толщиной около 0,5 мм (для этого отрезают ленту точно по толщине обмотки, наматывают на шаблон, склеивают, приклеивают к ней (3) нитки для обвязки и устанавливают толщину галеты (рис. 1, 6) на шаблоне по этой ленте); 5 - обмотка.

Перед сборкой детали стандартного каркаса надо модернизировать:

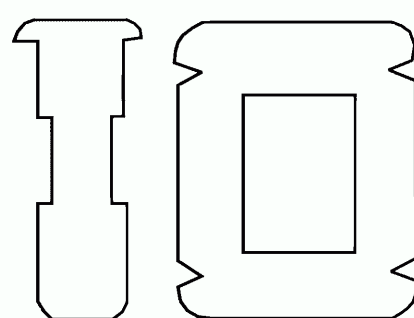


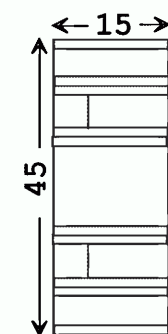
Рис. 3

Собирается каркас с одной щечкой (для прочности его можно скрепить каплями клея) и на него надеваются галеты и изолирующие перегородки. Потом надевают вторую

щечку, стягивают каркас струбциной и скрепляют, например, обматывая нитками, укладывая их в пазы щечек каркаса.

Собранный трансформатор:

Рис. 4



1 - галета первичной обмотки 1000 витков ПЭШО 0,15 (толщиной 6 мм); 2 - галета вторичной обмотки 3000 витков

ПЭШО 0,1 (толщиной 6 мм). 3 - галета первичной обмотки 2000 витков ПЭШО 0,15 (толщиной 12 мм).

Провод ПЭШО применен для уменьшения емкости обмотки. Железо для переходного трансформатора собрано с зазором, но без прокладки (т.е. зазор около 0,1 мм), набор толщиной 25 мм. Между перегородками галет установлены экраны с разрезом (медная фольга 0,02 мм). Несмотря на кажущуюся сложность изготовления шаблона, по сравнению с каркасом с жестко установленными перегородками, эта конструкция мне кажется более удобной, т.к. с нитками обвязки проще и безопаснее работать, чем с каркасом с большим количеством выводов. Кроме того, в такой конструкции легко заменять галеты на другие при подгонке параметров, не разматывая их, и толщина перегородок может определяться только U_a (например, 0,2...0,3 мм, даже из бумаги), жесткости здесь не требуется. Например, можно попробовать большее секционирование: I-II-I-II-I-II-I (это I-II-I-II-I), но обычно считается, что секционирование больше 9-10 секций нецелесообразно. Для предпочитающих другой вариант предлагаю простую конструкцию каркаса с жестко установленными перегородками:

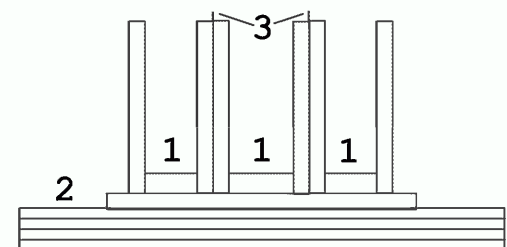


Рис. 5

1 - вкладыши из любого материала толщиной около 1 мм, вклеиваются между перегородками после полной сборки каркаса, по два на каждую секцию; 2 - железо; 3 - межсекционные экраны.

Изменение числа витков первичной обмотки или сечения железа, например увеличение, приведет к одновременному снижению нижней и верхней частот. Примерный расчет нижней частоты обычно не вызывает трудностей, в отли-

чие от расчета верхней частоты, где участвуют индуктивность рассеяния и емкость обмоток и монтажа. Т.к. более или менее точный расчет верхней частоты практически невозможен, то предлагается проводить относительное сравнение этого трансформатора с проектируемым, например, на другом железе. Для этого по какому-нибудь источнику, где приводится полный расчет Fверх (например, Р.Лэнди и др., Справочник радиотехника, Госэнергоиздат, М., 1961 г., с. 388 - 410), рассчитывают приблизительно Fверх приведенного здесь трансформатора, и с теми же допущениями рассчитывают проектируемый. Сравнение покажет тенденцию изменения Fверх и, приблизительно во сколько раз (процентов). Из-за необходимости введения в такие расчеты на этапе проектирования ряда приблизительных данных, получить что-нибудь близкое по значению к измеренным цифрам не удастся. У меня получалось раза в 3 больше, но тенденция прослеживалась неплохо. Этот же метод можно применять и к расчету трансформаторов с цилиндрическими обмотками и намоткой слоями (осторожнее с рекламными данными Fнижн и Fверх трансформаторов!).

Испытания трансформатора проводились по схеме:

Рис. 6

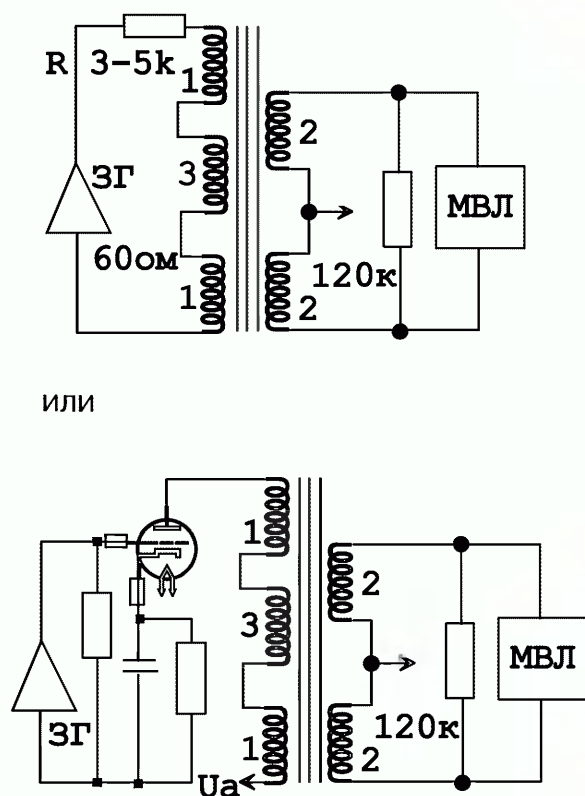
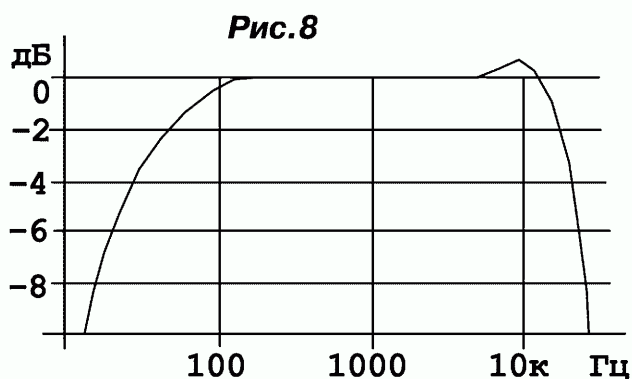


Рис. 7

на макете лампового каскада: лампа с малым Кусил (для устойчивости каскада в макете), Uа любое, Ri и Ia приблизительно соответствующие будущему каскаду. На рис. 6 и 7 цепи соединения с корпусом не показаны.

В основном трансформатор предназначен для усилителя SE (n=1,5), но может быть использован и для PP (n=0,75). Измеренная частотная характеристика трансформатора (R=3,3к) на уровне +2...-3 дБ 32 Гц...22,5 кГц (в схеме рис. 6). При измерении в схеме рис. 7 АЧХ +2...-3 дБ 42 Гц...22,5 кГц. **Форма АЧХ показана на рис. 8.**

Попытка получения большего n привела к снижению Fверх и пробы были



прекращены. К сожалению, не могу обещать достаточной точности повторяемости результатов, т.к. мной использовалось случайное железо неизвестной марки.

Схемы ламповых трансформаторных усилителей НЧ, разработанных SAKUMA (14 схем), приведены на сайте «Вестника А.Р.А.» - <http://www.geocities.com/SiliconValley/Hub/5352/sacuma.htm>. Они собраны с применением трансформаторов фирмы TAMURA. Для сравнения параметры этих переходных трансформаторов: n=1:1 и 1:2, частотная характеристика на уровне ±2 дБ 30 Гц...15 кГц и ±1 дБ 50 Гц...15 кГц. Данные трансформаторов ф. TAMURA можно получить на <http://www10.big.or.jp/~dh/tamura> или

<http://www.netspace.or.jp/~eifl/eifl/export/tamurat/tamura.htm>. Описание работы этих усилителей самим Sakuma на http://members.xoom.com/spb_audio/ - переводные статьи, дискуссии/Усилители от Susumu Sakuma или на <http://www10.big.or.jp/~dh/>. Там же - http://members.xoom.com/spb_audio/ - SPb Sound/Философия SPb Sound приведена статья Медведева, в которой утверждается, что «применяя трансформаторы, можно полностью избавиться в звуковом тракте не только от разделительных конденсаторов, но и от резисторов. Останутся только лампы и трансформаторы! И все!», «к.п.д. трансформаторного каскада почти в 9 раз больше к.п.д. резистивно-емкостного каскада» и «лишний раз мы убедились, что разработанные пока человеком технические параметры и качество звучания имеют далеко не однозначную связь» (это относится и к измеряемым параметрам трансформаторов). К сожалению, в статье не описано, как практически делать трансформаторы, обеспечивающие это «качество звучания».

ООО "СВ Альтера"

РЕЛЕ

repol® S.A.

- миниатюрные реле для печатного монтажа;
- мощные электромеханические реле;
- автомобильные реле;
- колодки к ним для установки на DIN-рейку;



Реле RM96-1011-35-1005 (герметичное, катушка 5 V, контакты - 1 гр., 8А, 250V AC):
- 1,55 у.е. с НДС (от 1000 шт);
- 1,94 - розница;

Реле RM94-1012-35-1012 (герметичное, катушка 12 V, контакты - 2 гр., 8А, 380V AC):
- 1,80 у.е. с НДС (от 1000 шт);
- 2,24 - розница;

г. Киев, пр-т Победы, 44
тел/ф (044) 241-90-84; 241-67-77
E-mail: svaltera@svaltera.kiev.ua
[Http://www.svaltera.kiev.ua](http://www.svaltera.kiev.ua)

ООО "СВ Альтера"

РЕЛЕ

NAIS

- NAIS - торговая марка известной компании "Matsushita Electric Works"
 - субминиатюрные электромеханические реле для печатного монтажа;
 - реле для коммутации ВЧ-сигналов;
 - мощные электромеханические реле;
 - реле оптическим каналом (твёрдотельные);
- Наиболее популярные субминиатюрные герметичные реле серии TQ:

Standard PC board terminal



TQ2-5V (5V, 2 гр., 0,5(1)A, 125V AC (110V DC))
- 1,10 у.е. с НДС (розница);
- 0,90 от 1000 шт;

TQ2-12V (12V, 2 гр., 0,5(1)A, 125V AC (110V DC))
- 1,25 у.е. с НДС (розница);
- 1,03 от 1000 шт;

г. Киев, пр-т Победы, 44
тел/ф (044) 241-90-84; 241-67-77
E-mail: svaltera@svaltera.kiev.ua
[Http://www.svaltera.kiev.ua](http://www.svaltera.kiev.ua)

ОЧЕТЫ, исправления



❶ В статье «Частотные детекторы в радиостанциях гражданского диапазона» (Василий Заец, «РХ», №6/2000, стр.37) допущена ошибка. **Выводы 10 и 12 микросхемы K561ГГ1 (DA1) на рис. 1 необходимо поменять местами.**

❷ В статье Евгения Васильченко «Трансформаторы силовые и звуковые. Расчет и изготовление в домашней лаборатории» («РХ» № 3/2000, с.60, второй абзац) в формуле габаритной мощности неверно указан показатель степени. **Правильная формула: $P_{габ} [Вт] = 2,22 \cdot 10^{-6} \cdot F_c \cdot S_c \cdot S_{ок} \cdot K_{ок} \cdot B_m \cdot J$**

❸ В схеме «Счетчика квазиреального времени звучания кассетного магнитофона» (статья Александра Торреса в «РХ» №6/2000, с.45, рис.1) следует **поменять местами выводы 15 и 16 микросхемы U1 микроконтроллера PIC16F84.**

Секреты ламповой *High-End* ТЕХНОЛОГИИ

Станислав Симулкин, г.Алчевск Луганской обл.

От редакции. Ввиду форсмажорных обстоятельств, случившихся с автором, мы завершаем «радиохимическую» часть «Секретов ламповой High-End технологии» с полугодовым непредвиденным перерывом (предыдущая часть опубликована в «РХ» №3/2000). Как говорится, всякое бывает, и лучше поздно, чем никогда.

Из цветных металлов, нашедших применение в технике гальванопластики, наибольшее распространение получила медь и ее сплавы. При работе с этими металлами возможно получение хороших результатов даже в домашних условиях. Они очень легко осаждаются на различные металлы и их сплавы, в т.ч. и на ферромагнитные, а это при изготовлении комбинированных многослойных экранов как раз то, что и требуется. Правда, в зависимости от материала основы, имеются определенные тонкости осуществления процесса. Осаждение же других металлов, пригодных для наших целей (серебра или алюминия) в домашних условиях - занятие хлопотное и неблагодарное.

Итак, перед нанесением меди на железо либо его сплавы, а это может быть трансформаторная сталь, различные сорта пермаллоев, слои, полученные методом гальванопластики, необходимо произвести **предварительную подготовку поверхности**. Она выполняется стандартными способами, которые были подробно описаны ранее. Последующая обработка, осуществляемая после операции декапирования, зависит от особенностей применяемой технологии. В результате того, что медь является по отношению к железу более электроположительным металлом, при контакте железа или сплавов на его основе с растворами солей меди происходит контактное вытеснение последней, что приводит к недостаточно прочному сцеплению покрытия с основой. Чтобы избежать этого, требуется выполнение некоторых технологических особенностей. Чаще всего применяется нанесение меди по т.н. подслою (не более 1-3 мкм) никеля, препятствующему контактному выделению меди на стальной поверхности, благодаря чему обеспечивается прочное сцепление между слоями основного и осаждаемого металлов.

Проще всего осуществить в любительских условиях **нанесение никеля чисто химическим методом**, однако такой вид обработки требует очень большой аккуратности в работе, что связано со склонностью растворов химического никелирования к саморазряду⁸⁷. Для предотвращения саморазряда рабочая посуда должна быть тщательно вымыта. Кроме того, необходимо строго соблюдать рекомендуемые температурные режимы, применять химические реактивы квалификации *не ниже «Ч»*. Обязательно использовать дистиллированную воду (в крайнем случае - дважды прокипяченную и отстоявшуюся) и, конечно, не допускать попадания в рабочую ванну примесей и загрязнений.

В **табл. 17** под номером 1 помещен многократно испытанный рецепт такого раствора. Его готовят в строго определенной последовательности. Лучше всего все компоненты растворить по отдельности в индивидуальных емкостях в теплой воде. Объем воды, необходимый для растворения конкретного вещества, следует выбирать про-

порционально весу последнего и, разумеется, с учетом растворимости реактивов. Все запасные растворы, кроме раствора гипофосфита, сливают вместе. После этого раствор основных компонентов разогревают до рабочей температуры, переливают его в рабочую емкость, также предварительно прогретую до рабочей температуры. В последнюю очередь вводят охлажденный до комнатной температуры раствор гипофосфита.

В качестве рабочей емкости следует брать сосуды, изготовленные только из стекла, кварца, фарфора или иной керамики, покрытых лазурью либо эмалями, термостойкой пластмассой. В крайнем случае годится и эмалированная металлическая посуда, но обязательно с неповрежденной эмалью, поскольку в местах скола покрытия будет происходить интенсивное осаждение металла. Напоминаю: работать только на открытом воздухе либо под тягой. Емкость сосуда, в котором вы собираетесь химически никелировать заготовки, должна быть примерно вдвое больше объема рабочего раствора: в момент введения восстановителя поверхность жидкости сильно вспенивается вследствие бурного газовыделения. И хотя через несколько секунд этот процесс стабилизируется, именно в данный период наиболее вероятен выброс горячего раствора со всеми возможными последствиями.

При нормальном протекании процесса химического никелирования по всему зеркалу жидкости наблюдается умеренное, но не бурное газовыделение, напоминающее игру шампанского, налитого в бокал. Слабое газовыделение является первым признаком недостаточной концентрации восстановителя и/или пониженной температуры рабочей ванны. Посветление раствора до светлого-голубого (а нормальный цвет интенсивно голубой) свидетельствует о понижении содержания солей никеля. Бурное газовыделение на стенках сосуда и отложение на них металлического никеля в виде темно-серого налета объясняется их недостаточной чистотой или перегревом емкости. Для предотвращения последнего ванну лучше всего нагревать в термощкафу, например, сушильном, либо на водяной бане, но ни в коем случае не на открытом пламени. Серый и темный слой никеля осаждается на поверхности деталей при недостаточном содержании веществ, стабилизирующих процесс выделения металла, т.е. всех прочих компонентов, кроме солей никеля и гипофосфита. И наконец, возможно и такое: раствор составлен вроде бы правильно, наблюдается нормальное газовыделение, а процесс осаждения никеля не идет. Это происходит чаще всего в двух случаях. Во-первых, когда материал детали вообще не способен к химическому никелированию (свинец, олово, кадмий, висмут и сплавы, содержащие более 50% указанных элементов). Во-вторых, данная неполадка служит признаком того, что в рабочий раствор попали посторонние соли тяжелых металлов.

Поскольку в ходе обработки заготовок, а также во время хранения, растворы химического никелирования истощаются и разлагаются, готовить их необходимо непос-

редственно перед работой, а после использования выливать, даже в тех случаях, когда была отникелирована всего-навсего одна деталь.

Внешний вид никелированных покрытий из описанного раствора в значительной мере зависит от качества подготовки поверхности заготовки. На полированной детали осаждается светлый слой никеля от блестящего до полужеркального, что позволяет рекомендовать данную технологию и для получения защитно-декоративного покрытия. На шлифованных поверхностях осадок может иметь вид от светло-матового до темно-серого стального цвета в зависимости от глубины микрорельефа заготовки. Поскольку в нашем случае подслоя никеля является функциональным покрытием, призванным обеспечить более прочное сцепление между различными металлами, а не декоративным, то имеется прямой расчет искусственно придать шероховатость поверхности заготовки путем тонкого шлифования. В таком случае, вследствие увеличения контактирующих поверхностей улучшается сцепление между слоями металлов. Большое значение имеет и качество предварительной обработки заготовки. Недостаточное обезжиривание или плохое декапирование приводят к тому, что на поверхности детали остаются тонкие пленки жиров, окислов и т.п. В результате этого осаждаемый слой имеет местные отслаивания и вздутия. Естественно, что говорить в таком случае о качестве сцепления с основой явно не приходится.

В тех случаях, когда требуется более прочное сцепление подслоя никеля с основой, необходимо воспользоваться **гальваническим способом осаждения покрытия**. И хотя электрохимический процесс обычно более сложен и «капризен» в работе, а также требует наличия источников электропитания, никелевых анодов, он, помимо улучшенного сцепления пленки с материалом заготовки, обладает еще целым рядом положительных свойств. Главные из них - более высокая стойкость в хранении электролитов никелирования по сравнению с растворами химического восстановления. Благодаря этому нет нужды в приготовлении рабочего состава перед каждым покрытием деталей. Кроме того, за счет применения растворимых анодов для пополнения концентрации металла и внешнего источника энергии для осуществления химических реакций, электролит никелирования получается очень стабильным по составу. Это, в свою очередь, при условии выполнения ряда довольно простых требований по эксплуатации ванны, позволяет использовать один и тот же раствор на протяжении ряда лет даже при очень интенсивной ежедневной работе.

Рассмотрим **несколько главных правил эксплуатации ванн электролитического никелирования**, невыполнение которых может свести на нет все основные преимущества гальванического процесса. Аноды необходимо тщательно вычистить от шлама стальными щетками и поместить в чехлы из льняной ткани. В качестве материалов для изготовления подвесных крючков внешних анодов и проводников к внутренним анодам нельзя применять медь и ее сплавы, так как при анодном растворении последней примеси загрязняют электролит, нарушая его нормальную работу. Для этих целей более пригодно железо либо, что еще лучше, коррозионностойкая сталь, особенно с большим содержанием никеля, изолированные поли-

⁸⁷Саморазрядом раствора химической металлизации называется мгновенное выпадение металла в осадок из рабочего раствора, нередко сопровождаемое распылением последнего.

мерами или кислотоупорными мастиками. Важно выдержать нормальное отношение площади анодов к площади деталей, которое составляет не менее чем 2:1. Требования к их размещению относительно заготовок аналогичны изложенным при описании процесса железнения («РХ» №3/2000 рис.49-51). Загрузку деталей в ванну следует выполнять быстро при включенных источниках тока, т.н. «загрузка под током» с постепенным повышением силы тока до заданной величины в течение 10 % времени от общей длительности процесса. Не допускается выключение электрического тока и/или изъятие подвесок из ванны для осмотра в ходе процесса никелирования, поскольку это приводит к отслаиванию покрытия. Поворачивание деталей в приспособлениях для перемещения точек контакта и другие исправления в расположении деталей можно выполнять только в резиновых перчатках. Это связано не только с требованиями правил техники безопасности при работе с химическими веществами, но и с тем, что при касании поверхностей заготовок незащищенными руками остаются жирные пятна.

Рецептура некоторых электролитов никелирования и режимы их работы помещены в табл.17. Состав №2 дешев, очень прост в приготовлении, не требует корректировки значения РН и может быть использован сразу же после хранения. Однако, вследствие малой концентрации солей никеля и небольшой максимально допустимой плотности тока, имеет пониженную производительность. Раствор №3 - стандартный, очень стабильный в работе. В электролите №4 вместо довольно дорогого и дефицитного хлористого никеля введен хлорид натрия, а с целью компенсации снижения электропроводности - сернокислый магний. Более прост по составу и также не содержит каких-либо токсичных или особо дефицитных компонентов электролит №5. Он применяется для покрытия сплавов железа с повышенным содержанием легирующих элементов, таких как хром, никель, кобальт, кремний и марганец. Последние, как известно, препятствуют прочному сцеплению плёнки никеля с основой. Изделие из такого материала предварительно обрабатывают в указанном растворе в течение 5...15 минут, после чего переносят в любую ванну никелирования. В связи с повышенной плотностью тока этот электролит требует перемешивания в процессе работы. Непрерывная фильтрация, как и в предыдущих случаях, не обязательна. Все описанные ранее электролиты никелирования относятся к растворам обычного типа и при правильной эксплуатации ванны позволяют получать светлые матовые мелкокристаллические пластичные осадки в широком диапазоне рабочих температур и плотностей тока. При их использовании в окружающую среду не выделяются токсичные, агрессивные пары и газы, что позволяет обойтись без принудительной вытяжки, вполне возможно ограничиться естественным проветриванием помещения.

Готовят рабочие растворы в такой последовательности. Вначале в отдельных емкостях в тёплой воде растворяют необходимое количество основных солей и кислот, после чего жидкостям дают отстояться, а затем их фильтруют. Далее растворы сливают в рабочую ванну. Следует помнить, что сначала переливают растворы кислот, а потом вводят сульфат или хлорид никеля при непрерывном перемешивании. После тщательного перемешивания добавляют растворы хлорида натрия, далее сульфаты натрия и магния.

Уход за электролитами никелирования, в основном, заключается в проверке и коррек-

тировке величины РН, если это необходимо и предусмотрено технологией, а также пополнении объема раствора, убывающего уносом жидкости вместе с деталями. Кислотность раствора следует проверять по окончании работы, перед загрузкой каждой последующей партии заготовок и перед началом обработки. Унос электролита вместе с деталями составляет примерно 100-200 мл на каждые 100 дм². Эта убыль компенсируется добавкой порции свежего электролита, который должен быть заранее полностью подготовлен к работе.

Перед нанесением слоя меди поверхность заготовки необходимо подвергнуть **активации**. В зависимости от материала деталей, типа используемого электролита, ваших возможностей применяется различная рецептура ванн и технология активации - химическая либо электрохимическая. **Состав некоторых наиболее употребляемых активирующих растворов** и режимы их работы даны в **табл.18**. Состав №1 предназначен для анодной электрохимической активации коррозионностойких металлов с большим содержанием легирующих добавок, в первую очередь хрома, кобальта, никеля, марганца. Особенно эффективна эта ванна для электротехнических железоникелевых сплавов типа пермаллоев. В качестве противоэлектродов завешивают листы из чистого никеля, свинца или коррозионностойкой стали. Рецепт №2 следует использовать при необходимости активации поверхности заготовок, выполненных из электролитического железа и/или низколегированных сталей типа ст.3, ст.20 перед непосредственным осаждением меди в хлоридно-ацетатной ванне. Активация осуществляется на аноде, а в качестве материала катода применяется свинец.

Несмотря на весьма высокую эффективность, применение ванн электрохимической активации несколько ограничено. Это связано с тем, что для их нормальной работы необходима довольно большая плотность тока, которая в свою очередь требует повышенной мощности источников тока. Выполнение этого требования не всегда оказывается возможным. Поэтому, наряду с растворами для электрохимической обработки, широкое распространение получили и составы **чисто химической активации**. Их рецептура, а также режимы эксплуатации сведены в **табл.18**. Растворы

Таблица 17/ никелирование

Вещество, г/л	№1	№2	№3	№4	№5
Хлорид никеля	-	-	30-40	-	-
Сульфат никеля	25	70	140-200	150-200	200-250
Гипофосфит натрия	20-25	-	-	-	-
Ацетат натрия	12,5	-	-	-	-
Сульфат натрия	-	40	60-80	40-50	-
Хлорид натрия	-	5	-	10-15	-
Сульфат магния	-	-	-	50-60	-
Борная к-та	-	20	25-40	25-30	-
Уксусная к-та пл.1,05, мл/л	6-7	-	-	-	-
Соляная к-та пл.1,19, мл/л	-	-	-	-	45-80
Температура, °С	80-85	20-40	20-55	20-30	15-30
Скорость осаждения, мкм/ч	6-12	-	-	-	-
РН	-	-	5,2-5,8	5-5,5	-
Плотность тока, А/дм ²	-	0,3-0,9	0,5-2	0,5-2	2-5

№3 и 4 универсальны. С их помощью возможна обработка различных сплавов железа, чистого железа, как металлургического, так и электролитического, меди, её сплавов и медных покрытий, никеля, различных никелевых сплавов, в т.ч. электротехнических, типа пермаллоев, никелевых пленок. Состав №5 предназначен в первую очередь для активации никеля, его сплавов и покрытий. Рецепт №6 рекомендуется для тех материалов перед получением на них покрытий из хлоридных и хлоридно-ацетатных составов. Трансформаторные стали содержат повышенное количество кремния, поэтому их активация затруднена. Для обработки таких материалов воспользуйтесь рецептом №7. Плавиковая кислота, которую он содержит, способна разрушать стекло и керамику, поэтому емкость для работы с данным раствором должна быть сделана из эбонита, полихлорвинила, винипласта или свинца. И, наконец, раствор №8 используется при обработке свежесажженных медных покрытий.

После активации детали быстро, не более 30 с, промывают в проточной воде, далее ополаскивают в течении 5...10 с в дистиллате и переносят в электролит меднения. Интервал времени между операцией активации и началом электролиза не должен превышать 1 мин.

Таблица 18/ активация

Вещество, мл/л	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Ортоф. к-та (пл.1,7)	-	500	-	-	-	-	-	-
Серная к-та, (пл.1,84)	-	500	20-30	-	-	-	-	-
Соляная к-та, (пл.1,19)	200	-	25-45	50-100	7,5	350	-	5-10
Азотная к-та, (пл.1,4)	-	-	-	-	-	-	5-10(плавиковая к-та HF)	-
Уксусная к-та, (пл.1,05)	-	-	-	-	50-55	-	-	-
Температура, °С	15-30	15-25	15-30	15-30	15-30	15-30	15-30	15-30
Время, с	20-30	до 60	15-60	15-60	15-60	30-60	до 30	до 180
Пл. тока, А/дм ²	8-10	15-30	-	-	-	-	-	-

Таблица 19/ меднение

Вещество, г/л	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Сульфат меди	200-250	60-80	-	200	300	250
Хлорид меди	-	-	20-30	-	-	-
Сульфат никеля	-	-	-	-	1	-
Ангидрид хрома	-	-	-	-	-	2
Тиомочевина	-	-	-	0,44	-	-
Желатин	-	до 1	-	-	-	-
Серная к-та, (пл.1,84),мл/л	30-45	100-120	-	28-32	40-45	12-15
Соляная к-та, (пл.1,19),мл/л	-	7,7-8	310-450	-	-	-
Уксусная к-та, (пл.1,05),мл/л	-	-	5-9	-	-	-
Спирт этиловый (96%)	до 6	-	-	-	1-2	-
Температура ,°C	18-40	18-25	12-25	12-20	40-45	10-25
Пл. тока, А/дм²	1-30	1-5	1-1,5	до 7	3-10	5

подавляющее большинство электролитов меднения готовят на основе кристаллогидратного сульфата меди, в обиходе именуемого «медным купоросом», квалификации не ниже «Ч». Использование технического медного купороса следует признать допустимым только в самых крайних случаях. Такая соль содержит значительное количество примесей, вследствие чего образуются осадки пониженного качества.

Работа с электролитами меднения имеет свою специфику. Начнем с основного правила непосредственного нанесения медных покрытий на железо или его сплавы: во избежание контактного выделения меди на поверхности заготовок их загружать в электролит можно только под током, в противном случае прочное сцепление осадка с материалом основы не обеспечивается. Очень важную роль в данной ситуации имеет и первоначальная плотность тока. Это объясняется тем, что при чрезмерно высокой силе тока образуются хотя и плотные, но грубокристаллические осадки, которые в дальнейшем приведут, в лучшем случае, к получению волнистых или бугорчатых покрытий непредсказуемой толщины. При слишком малой плотности тока скорость образования гальванического покрытия будет отставать от скорости выделения контактновыделенной меди, что в последующем вызывает отслаивание покрытия. Для каждой разновидности электролитов меднения существует своя, строго определенная, оптимальная плотность тока. Практически же оптимальная плотность тока подбирается по внешнему виду получаемого покрытия и скорости его образования. При наличии сравнительно небольшого навыка, который приобретается очень быстро, подобный способ управления ходом процесса обеспечивает получение покрытий очень высокого качества. При правильно подобранном режиме гальванического процесса осажденный слой меди имеет телесный цвет и равномерную мелкокристаллическую структуру. При чрезмерно больших плотностях тока слой меди получается с грубыми зёрнами металла и характерным кирпично-красным цветом. О последнем дефекте принято говорить, что происходит «подгар» покрытия. Превышение силы тока, помимо возникновения «подгара» может привести к пассивации анодов. При этом на поверхности последних наблюдается белый, зеленовато-голубой или коричневый мажущийся, легко стираемый налет, который препятствует нормальному процессу растворения металла. При этом на образо-

вание покрытия расходуется соли меди, содержащиеся в электролите, что приводит к неустойчивости его химического состава. Помимо завышенной плотности тока причиной пассивации анодов может быть и неправильный выбор соотношения катодной и анодной площадей.

Для большинства электролитов меднения оптимальным является превышение активной поверхности анода в 2...2,5 раза против площади катода. Аноды выполняются из чистой меди, а требования к их расположению относительно заготовок аналогичны правилам, изложенным при описании процессов железнения и никелирования. Из всего разнообразия растворов меднения наибольшее распространение получили т.н. кислые сульфатные электролиты. Они отличаются малой токсичностью, дешевизной и распространённостью используемых в них компонентов. **Рецептура** такого **электролита меднения** помещена в **табл. 19** под №1. Он является электролитом меднения, получившим наиболее широкое распространение как в промышленности, так и в лабораторной практике. Отличается высокой стабильностью химического состава во время хранения и в процессе работы, большой гибкостью рабочих режимов. Изменением режимов электролиза и концентрации основных компонентов можно получать покрытия самого различного назначения. Присутствующий в данном растворе этиловый спирт не является обязательным компонентом. Его наличие значительно улучшает качество осаждаемой меди, делая структуру покрытия более плотной и значительно уменьшает зёрно металла, что позволяет вести электролиз при повышенных плотностях тока. Плотность тока не должна превышать 2 А/дм² при эксплуатации ванны при комнатной температуре без перемешивания и фильтрации. В ваннах, перемешиваемых сжатым воздухом, плотность тока можно поднять до 5 А/дм², а при нагреве раствора до 40 °С даже до 10 А/дм². Благодаря введению в электролит этилового спирта либо фенола максимально допустимая плотность тока возрастает в 1,5...2 раза. Применив для раствора с такими добавками интенсивное перемешивание, непрерывную фильтрацию и подогрев жидкости до 40 °С, можно довести катодную плотность тока до 30 А/дм², ускорив тем самым процесс электролиза.

Кислые сульфатные электролиты способны выручить в том случае, когда отсутствует возможность приготовления специальных растворов, предназначенных для непосредственного меднения железа и его сплавов. И хотя работа с сульфатным электролитом при отсутствии подслоя весьма затруднена, что связано с контактным выпадением меди на поверхности заготовки, при введении в раствор специальных органических добавок, тормозящих процесс контактного обмена, появляется возможность получения из таких составов покрытий, достаточно прочно сцепленных с материалом основы. Наиболее доступными органическими соединениями, пригодными для этой цели, являются желатин и столярный клей. Примером электролита данной разно-

видности является рецепт №2. От стандартного сульфатного раствора он, помимо наличия органической добавки, отличается пониженной концентрацией солей меди и повышенным содержанием серной кислоты. При отсутствии желатина его можно заменить тем же количеством любого коллагенового столярного клея: костного, мездрового или рыбьего. Перед приготовлением рабочего раствора указанные компоненты распускают в теплой воде до получения сиропообразной массы и уже в таком виде вливают в электролит. Вводить указанные добавки следует очень осторожно, малыми порциями и в суммарной концентрации не более 0,8-1 г/л, не забывая выполнять пробную обработку заготовок после каждой корректировки состава электролита.

Начать обработку деталей в предложенном растворе необходимо **с толчка тока**. Практически это осуществляется следующим образом. Вначале на электродах ванны устанавливается напряжение 5...7 В, после чего заготовки опускают в электролит. Далее очень быстро в течение 1...2 с напряжение повышают таким образом, чтобы катодная плотность тока превышала максимально допустимую для данного состава величину в 3...5 раз. Через 30...60 с, необходимых для полного затягивания поверхности деталей медью, силу тока плавно в течение 1,5...2 минут уменьшают до нижней допустимой границы. По мере наращивания толщины осадка плотность тока можно увеличить. Весьма прост по составу хлоридно-ацетатный электролит №3, предназначенный для непосредственного меднения железа и его сплавов. Электролит №4 применяется при необходимости получения полублестящих покрытий при комнатной температуре. Так же эксплуатируется электролит №6. Благодаря наличию в нем небольшого количества хромового ангидрида, который эффективно растворяет крупные кристаллы и наросты меди, появляется возможность получения плотных равномерных покрытий большой толщины при повышенных плотностях тока. Приличной производительностью обладает ванна №5. Покрытия, осаждаемые в ней, содержат небольшое количество никеля. Ее повышенная рабочая температура позволяет увеличивать плотность тока, которая при перемешивании раствора сжатым воздухом может достигать 10 А/дм².

Приготовление кислых сульфатных электролитов трудностей не представляет. Вначале необходимо растворить сульфат меди, причем делать это лучше всего в теплой или горячей воде. После охлаждения раствора до комнатной температуры жидкость фильтруют, а затем в нее осторожно вливают серную кислоту, тонкой струйкой и при непрерывном помешивании (иначе возможно быстрое разогревание жидкости и ее разбрызгивание, а это способно привести к тяжелым ожогам). Следует помнить, что растворимость медного купороса значительно снижается с увеличением концентрации кислоты. При повышенном содержании сульфата меди он выкристаллизовывается на стенках ванны и, что еще хуже, на аноде, затрудняя процесс электролиза. Вследствие этого получаемые осадки имеют крупнокристаллическую структуру. Для устранения данного явления следует уменьшить концентрацию солей меди в электролите, разбавив его водой. При недостаточном содержании серной кислоты получают рыхлые, губчатые, легко стирающиеся осадки, совершенно непригодные для практических целей. Одновременно этим снижается рассеивающая способность ванны, а аноды покрываются тонким налетом. Этот налет имеет повышенное электрическое сопротивление, вследствие чего плотность тока снижается через несколько минут после начала процесса электролиза. В таком случае в электролит необходимо добавить чистой серной кисло-

Таблица 20/ сплавы

Вещество, г/л	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Сульфат меди	40-55	25-35	20-30	-	23-27	120-135
Фторид меди	-	-	-	9-10	-	-
Сульфат цинка	35-55	-	-	-	-	-
Гидрофосфат цинка	-	35-45	-	-	-	-
Хлорид олова	-	-	3-5	22-25	-	-
Сульфат никеля	-	-	-	-	480	310-330
Гидроксид натрия	80-100	-	-	-	-	-
Ортофосфат натрия	-	-	180-200	-	-	-
Калия-натрия тартат	380-420	-	-	-	25-30	25-30
Пирофосфат калия	-	-	-	350	65-70	65-70
Гидрофосфат аммония	-	25-50	-	-	-	-
Трилон Б	-	20-60	-	-	-	-
Желатин	-	-	-	0,2-0,4	-	-
Ортофосф. к-та (пл.1,7), мл/л	-	60-120	-	-	-	-
Температура, °C	45-50	18-24	18-25	18-25	55-60	55-60
РН	-	1,1-2	-	-	9,2-9,6	9,2-9,6
Пл. тока, А/дм²	1-1,5	1-25	0,5-1	1-2	0,5-1	1,5-20
Содерж. меди, %	70	90-95	80-90	80-90	30-40	80

ты в количестве 10% от предписанного рецептурой.

Очень красивый внешний вид имеют **покрытия из сплавов на основе меди**. По сравнению с чисто медными осадками такие сплавы имеют более высокую механическую прочность и коррозионную стойкость. По причине пониженной производительности ванн наносить такие покрытия целесообразно только на предварительно осажденный слой меди достаточной толщины. В **табл.20** даны **составы, позволяющие получить сплавы типа латуней**, рецепты №1 и 2, **медно-оловянные бронзы** - рецепты №3, 4 и **медно-никелевые сплавы** типа монель-металл - рецепт №5 и типа мельхиор, рецепт №6. Цвет получаемых покрытий - от розового через различные оттенки желтого до белого с синим оттенком.

При работе с электролитом №1 аноды должны быть изготовлены из латуни Л68. Для состава №2 больше подходят отдельные аноды из меди и цинка, причем соотношение их площадей должно быть примерно 7...9 к 1. Кроме этого, необходимо предусмотреть отдельный подвод тока к каждой группе анодов с возможностью индивидуальной регулировки силы тока. При работе с электролитами бронзирования используются аноды из листовой желтой бронзы, например, Бр.ОФ10-0,1, Бр.ОФ7-0,2 и т.п. Оптимальное соотношение площадей катода и анодов от 1:2 до 1:3,5 как при латунировании, так и при покрытии деталей бронзой. Для осаж-

⁸⁸ Это связано не столько с желанием не превращать радиожурнал в филиал «химии и жизни», а в первую очередь с тем, что на мой взгляд не стоит делать попугая из аппарата, конструкция которого предполагает «строгий и суровый» High-End дизайн.

⁸⁹ Имеет место т.н. инфекционный процесс.

дения сплавов никель-медь потребуются аноды из сплава, содержащего 60...70 % Ni и 40...30 % Cu для электролита №5 и из мельхиора для рецепта №6. Возможно также применение отдельных анодов с соответствующим распределением их площадей. Для этих сплавов оптимальное соотношение катодной и анодной площади составит 1:1.

Завершающий этап обработки заготовок начинается с **химического или электрохимического полирования**. Их **рецептура и режимы обработки сведены в табл.21**. Эксплуатация и составление указанных ванн трудностей не представляет. Для приготовления состава №1 к раствору серной кислоты добавляют перекись водорода, а затем стабилизирующую до-

бавку. В качестве последней обычно используется этиловый спирт, глицерин или этиленгликоль. Недостатком этого рецепта является его нейтральность, вызванная разложением пергидроля. Поэтому данный компонент вводить необходимо непосредственно перед работой. При травлении в составах, содержащих азотную кислоту, выделяется коричневый и очень едкий дым. Поэтому операции травления допускается проводить только при наличии хорошей принудительной вытяжной вентиляции. Снижение блеска является в основном следствием понижения концентрации азотной кислоты, чрезмерного уменьшения

температуры или общего истощения рабочего раствора.

При работе с растворами полирования следует учитывать, что время обработки в активных растворах, а их рецептура приводится под нечетными номерами, указано в секундах. Эти составы наиболее пригодны для обработки довольно толстых слоев, когда исключена опасность чрезмерного съема металла. Химическое полирование тонких гальванических и химических покрытий лучше всего осуществлять в медленно работающих ваннах. Рецептура последних указана под четными номерами, а продолжительность процесса - в минутах. Протравливание ведут до появления устойчивого металлического блеска. Рецепты №1-4 предназначены для обработки меди и ее сплавов с содержанием Cu не менее 80%. В составах №5 и 6 выполняется химическое полирование латуней, а в растворах №7 и 8 - медно-оловянных сплавов. Для медно-никелевых сплавов используются рецепты №9 и 10. В этой же таблице под №11 помещен состав наиболее распространенной универсальной ванны электрохимического полирования. При обработке в ней детали заweighиваются на аноде. В качестве материала для катодов применяется свинец либо коррозионноустойчивая сталь 12Х18Н9Т. В ходе описанных процессов на поверхности заготовок образуется слой травильного шлама. Последние удаляют в растворе №12 и после промывки поверхность металла подвергается активации в составе №13.

Последним этапом обработки деталей является придание ее поверхности **декоративной окраски** и, если это необходимо, **пассивация поверхности**. Из всей возможной цветовой гаммы выбираем: белый, темно-коричневый и черный цвета⁸⁸. Об окрашивании изделий из железа и его сплавов уже было сказано в «РХ» №3/2000, так что возвращаться к этому вопросу не будем. Однако бывает и так, что оксидные и т.п. пленки не обеспечивают достаточной коррозионной стойкости заготовок, выполненных из черных металлов. В такой ситуации прибегают к защитно-декоративному никелированию поверхности изделия. Эта операция в принципе ничем не отличается от функционального никелирования, которое было описано выше, за исключением одного нюанса: при покрытии стали нике-

Таблица 21/ полирование

Вещество, мл/л	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11	№12	№13
Серная к-та, (пл.1,84)	100	30	400	80	-	-	-	-	-	-	150-300	-	100
Соляная к-та, (пл.1,19)	-	-	5	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Азотная к-та, (пл.1,4)	-	-	100	20	20	-	65	210-230	300	200	-	-	-
Уксусная к-та, (пл.1,05)	-	-	-	-	40	30	5	-	700	400	-	-	-
Ортоф. к-та, (пл. 1,7)	-	-	-	-	40	-	30	770-790	-	400	300-650	-	-
Перекись водорода 30%	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Стабилизир. добавка	10-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ангидрид хрома, г/л	-	350	300	50	-	-	-	-	-	-	30-80	100	-
Хлорид натрия, г/л	-	50	-	-	-	160	1	-	-	-	-	-	-
Сульфат меди, г/л	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-
Температура, °C	25-35	30-35	18-30	13-18	25-30	18-25	18-25	15-20	70-80	18-25	60-80	30-50	20-40
Время, с или мин.	до 180	до 10	60	до 4	20-60	20-60	1-5	0,5-3	2-3	до 2	1-10	до 2 мин.	до 60 с
Пл. тока, А/дм²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15-80	-	-

Таблица 22/ пассивация

Вещество, г/л	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Ангидрид хрома	-	25	20	-	-	-
Сульфат железа	-	-	-	9	-	-
Сульфат никеля	-	-	-	-	50	50
Сульфат цинка	-	-	-	-	25	25
Сульфат натрия	-	-	-	100	-	-
Бихромат натрия	20	-	-	-	-	-
Ацетат натрия	-	-	-	-	-	15
Роданид калия	-	-	-	-	32	30
Сульфат аммония	-	-	-	-	15	15
Роданид аммония	-	-	-	6	-	-
Персульфат аммония	-	-	-	200	-	-
Серная к-та, (пл.1,84), мл/л	10	26	-	-	-	-
Уксусная к-та, (пл.1,05),мл/л	-	-	5	-	-	-
Температура ,°С	25-30	20-25	25-30	20-25	18-25	30-40
Время, мин.	10	10	10	1-4	-	-
Пл. тока, А/дм²	-	-	-	-	0,1-0,15	0,15-0,3
Материал анодов	-	-	-	-	Ni	Ni

Таблица 23/ химическое окрашивание

Вещество, г/л	№1	№2	№3	№4
ОснОвный карбонат меди	200	-	-	-
Сульфат меди	-	105	50	50
Сульфат никеля	-	20	-	-
Перманганат калия	-	-	-	5
Хлорид калия	-	45	-	-
Тиосульфат натрия	-	-	50	-
Нашатырный спирт 25%	1 л	-	-	-
Температура, °С	15-35	90-100	60-80	18-25
Время, мин.	25-30	до 10	до 20	до 60

Таблица 24/ электрохимическое окрашивание

Вещество, г/л	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
Сульфат меди	-	-	-	-	25	-	4
Сульфат никеля	-	-	-	-	25	-	-
Серная печень	-	-	100	-	-	10-20	-
Ацетат меди	-	-	-	-	-	-	30
Гидроксид натрия	250	50-60	-	40-60	-	-	-
Нитрат натрия	-	-	-	5-10	-	-	-
Сульфид натрия	-	-	-	-	-	6	-
Перманганат калия	-	-	-	-	7	-	-
Персульфат калия	-	14-16	-	13-17	-	-	-
Гипохлорид калия	-	-	-	-	12	-	-
Аммония хлорид	-	-	-	-	-	20	0,5
Ацетат аммония	-	-	-	-	-	-	50
Температура, °С	80-90	60-65	50-80	95-97	100	100	100
Время, с	20-30	до 5	до 20	2-3	до 3	до 10	до 10
Пл. тока, А/дм²	0,6-1	-	-	-	-	-	-

лем важно снизить количество пор в осажденной пленке. В противном случае ржавчина, проникающая под слой металла, быстро разрушит его. Закрывать поры в никелевом покрытии можно с помощью двукратного осаждения металла. Для этого первый слой никеля подтравливают в течение 3...5 с в 50%-ном растворе азотной кислоты и далее, после тщательной промывки водой, заготовку покрывают металлом второй раз. Второе покрытие обязательно выполняется в истощенном растворе, т.е. в котором уже было отникелировано большое количество деталей.

При выполнении заготовки из меди или ее сплавов нужды в двухслойном никелировании нет, поскольку эти материалы и так обладают достаточной устойчивостью против коррозии. Но здесь есть другая тонкость, и если ею пренебречь, то процесс осаждения металла не пойдет. Это связано с тем, что у меди меньший электроотрицательный потенциал по отношению к никелю и только присоединение или касание с деталью более электроотрицательных металлов, например, алюминия, железа даст старт всему процессу, поэтому заготовка должна быть завешена в раствор на алюминиевой или стальной проволоке. В крайнем случае после опускания детали в рабочую ванну к ней необходимо прикоснуться алюминиевым или железным предметом. При этом в месте контакта начинает осаждаться никель. Последний, обладая высокой каталитической способностью, как бы «заражает» всю поверхность детали⁸⁹.

Если вы желаете сохранить естественный белый цвет никелированной поверхности, то завершающим этапом обработки будет **пассивация** по-

лученного покрытия. Это осуществляется в составах №1-3 **табл.22**. При необходимости пленку никеля можно окрасить в черный цвет. Достигается это двумя способами. Первый из них заключается в обработке в растворе №4 табл.22. Во втором случае на слой белого никеля гальваническим способом осаждают т.н. «черный никель». Для этого следует воспользоваться рецептами № 5 или №6. Следует заметить, что по причине низкой коррозионной стойкости черные никелевые покрытия как самостоятельный вид обработки не применяются.

Из «медной» группы металлов латунь наиболее легко поддается **процессам окрашивания**. Из чисто «химических» растворов, как правило, применяется состав №1 из **табл.23**. Недостатком этого способа является резкий и неприятный запах аммиака. Коричневый цвет достигается при обработке латунных деталей в растворах №2-4. В зависимости от рецептуры и химического состава металла получим цвет от красно-коричневого (цвет красного дерева) до глубокого бархатного черно-коричневого.

Для окрашивания меди в черный цвет чаще всего прибегают к **электрохимической обработке** в растворе №1 **табл.24**. После приготовления данный электролит нуждается в проработке под током на случайных медных анодах до появления устойчивого голубоватого оттенка. В процессе окрашивания деталь завешивают на анод, катоды из коррозионно-стойкой стали. Состав №2 является стандартным раствором химического чернения меди и широко применяется в промышленности. Его характерной особенностью является внезапное выделение пузырьков кислорода на поверхности заготовки, что указывает на окончание процесса обработки. Полученная оксидная пленка имеет глубокий черный цвет и блестящую поверхность. Очень старый, но обеспечивающий получение хороших результатов рецепт №3 на основе «серной печени». Этим же раствором можно хорошо окрасить латунь и удовлетворительно сталь. Если вы желаете получить на медной поверхности глубокий темно-коричневый цвет, то можете воспользоваться составом №2 из табл.23. Время обработки определяется визуально.

Трудно поддаются химическому **окрашиванию бронзы**, что связано с присутствием в их составе олова, причем следует помнить, что чем его больше, тем сложнее осуществление процесса. И все же существует несколько проверенных рецептов, показавших неплохие результаты. Они помещены в **табл.24** под номерами 4...7. Все эти составы позволяют получить цвета от светло-коричневого до черно-шоколадного и чисто черного в зависимости от времени. Остается добавить, что цветные пленки на меди и ее сплавах подвергать пассивации нельзя, т.к. это может привести к их разрушению. Покрытия на основе медно-никелевых сплавов химической обработке не подлежат.

После полного высыхания изделия производится т.н. **заполнение покрытия**. Для цветных оксидных пленок и никелевых покрытий, нанесенных на заготовки из черных металлов, эта операция является обязательной. Практически она осуществляется следующим образом. Поверхность покрытия слегка смазывается вазелиновым либо иным нейтральным минеральным маслом, после чего деталь помещают в сушильный термошкаф, прогретый до 80-110 °С. Выдерживают изделие при такой температуре 5...8 часов, затем медленно охлаждают. Излишки жира тщательно удаляют каким-либо органическим растворителем, например, бензином.

На этом экскурс в «радио-химическую» технологию подходит к концу, хотя при рассмотрении способов изготовления тех или иных узлов к этим вопросам придется неоднократно обращаться.

Универсальный частотомер на одной микросхеме

В.Дорогин, г.Шпола Черкасской обл.

0123456789



В практике радиолюбителей бывшего СССР используется множество частотомеров, отличающихся как техническими возможностями, так и схемными решениями. Но все они, построенные на доступной тогда радиолюбителям элементной базе, имеют большое количество как дискретных радиоэлементов, так и микросхем.

Предлагаемый частотомер выполнен на одной микросхеме, минимуме дискретных элементов и может выполнять следующие измерения:

- частоты
- периода
- отношения частот
- временного интервала
- счёт (работать как накапливающий счётчик)
- производить контроль от внутреннего генератора.

ный ток светодиодов может составлять до 400 мА.

Прибор прост в эксплуатации. Управление сводится к выбору режима работы переключателем SB4:

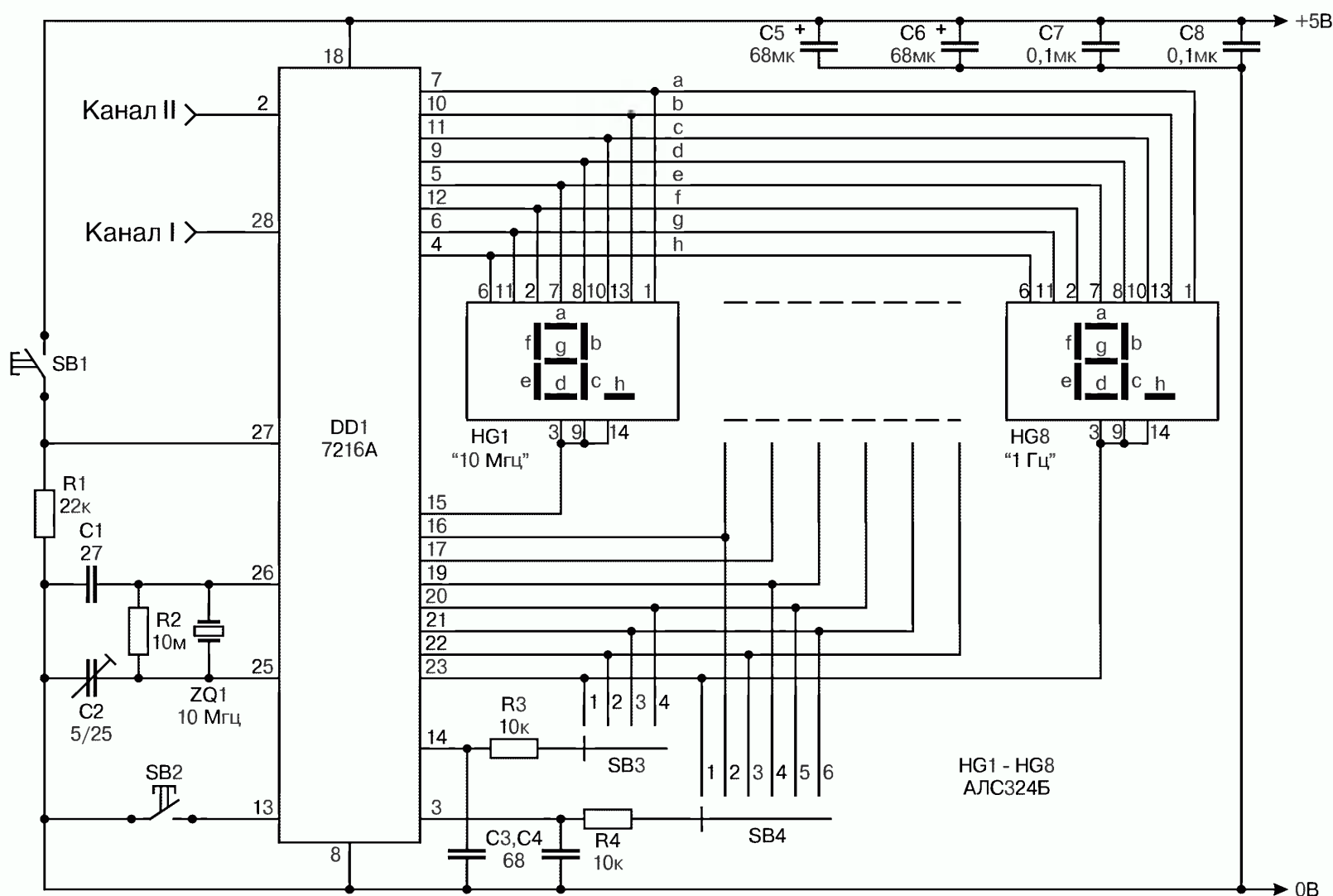
1. Частотомер
2. Измеритель периода
3. Измеритель отношения частот
4. Измеритель временного интервала
5. Накапливающий счётчик
6. Контроль,

а также к выбору диапазона измерений переключателем SB3 (по младшему разряду):

1. 0,01 с / 1 Гц
2. 0,1 с / 10 Гц
3. 1 с / 100 Гц
4. 10 с / 1 кГц .

Кроме микросхемы 7216А в приборе использованы резисторы мощностью 0,125 Вт, конденсаторы С1-С3, С6, С7 керамические, светодиодный индикатор собирается из восьми цифровых 7-сегментных индикаторов с общим анодом АЛС 321Б, АЛС324Б, АЛС337Б, АЛС342Б, КИПЦ 01Б, КИПЦ 01Г. Кварц малогабаритный на 10 МГц.

Для нормальной работы схемы на входы необходимо подавать сигнал ТТЛ уровня. Порог переключения по входам микросхемы 2 В, поэтому для измерений малых сигналов вход прибора нужно подключить к выходу усилителя-



Результаты всех измерений выводятся в цифровой форме на восьмиразрядном светодиодном индикаторе. Максимальная измеряемая частота - 10 МГц. В иных режимах измерения максимальная входная частота - 2,5 МГц.

Упростить электрическую схему частотомера позволяет использование известной и популярной за рубежом недорогой микросхемы типа 7216А. Она представляет собой универсальный декадный счётчик со встроеным задающим генератором, 8-разрядным счётчиком данных с защёлкой, дешифратором для 7-сегментного индикатора с восемью выходными усилителями для светодиодных индикаторов. Схема прибора изображена на рисунке. На выводы 28 (канал I) или 2 (канал II) подаются измеряемая импульсная последовательность ТТЛ уровня. С выводов 4-7, 9-12 идёт управление сегментами светодиодных индикаторов. Выводы 15-17, 19-23 используются для мультиплексного управления светодиодными индикаторами, а выводы 15, 19-23, кроме того, используются для выбора диапазона и режима измерений, с них сигналы через переключатели и RC цепи подаются на выводы 14 и 3. Вывод 27 используется для фиксации показаний, а вывод 13 для сброса. Кварцевый резонатор с частотой 10 МГц подключают к выводам 25, 26. Питается прибор от источника +5 В (аккумулятор, батарея сухих элементов, стабилизированный сетевой блок), собственное потребление ИМС не превышает 5 мА, а максималь-

формирователя, который может быть реализован по любой из известных схем. Главное, чтобы он с одинаковым успехом преобразовывал в прямоугольные импульсы как сигналы с частотой 1 Гц, так и 10 МГц. Желательно иметь большое входное сопротивление этого усилителя.

При разработке этой схемы использовались данные производителя микросхемы ICM7216А - фирмы Intersil, США (<http://www.intersil.com>).

В 2001 году журнал РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СХЕМОТЕХНИКА (www.chat.ru/~rlst) планирует опубликовать следующие материалы

- Высококачественный УМЗЧ для сабвуфера
- Повышение коэффициента демпфирования комплекса УМЗЧ-АС
- Перестраиваемый ФНЧ 4-го порядка для сабвуфера
- Моноблоки на ОУ
- Схемы УЗЧ на лампах
- Схемы отечественной и зарубежной бытовой аппаратуры
- Новые ИС УМЗЧ
- Новые операционные усилители
- Мощные полевые транзисторы для УМЗЧ
- Новые ИС для ТВ фирмы PHILIPS
- Интеллектуальные карты АНГСТРЕМ
- Тесты аудиокассет, усилителей, комплектов для домашнего театра

НАКАЛ КИНЕСКОПА - ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ

Александр Пахомов, г.Зерноград Ростовской обл.

Большинство современных моделей телевизоров имеют импульсное питание накальных цепей кинескопа. Такой способ прост, но не идеален. Автором в работе [Л] предложен способ питания накала постоянным током, а также устройство для его реализации (УНПТ-2). Долговременный эксперимент с УНПТ-2 подтвердил его эффективность для продления срока службы кинескопа. Кинескоп 61ЛК-5Ц работает уже более шести лет, а видимых потерь качества изображения пока нет, хотя токи лучей, конечно, несколько уменьшились. Можно отметить, что предыдущий кинескоп, эксплуатируемый без каких-либо подобных устройств защиты, вышел из строя уже через четыре года, утратив эмиссию «синего». Попытки восстановить его успеха не имели.

В процессе эксплуатации УНПТ-2 было выявлено два недостатка, связанных с узлом гашения кинескопа. Последний выполнен в устройстве на электромагнитном реле К1, которое использует

Для устранения выявленных недостатков устройство было доработано. Новое устройство (УНПТ-3) полностью бесконтактное, электромагнитное реле в нем заменено электронным. Вспышка экрана перед включением также исключена сглаживанием переходного процесса.

Полная принципиальная схема УНПТ-3 показана на рисунке. Для краткости рассмотрим ее только в части изменений по сравнению с предыдущим устройством. Как показано в [Л], в цветных телевизорах для защиты катодного промежутка кинескопа от пробоя в цепь накала подано довольно высокое положительное напряжение (135 В). Вследствие этого непосредственное управление цепями гашения из устройства накала невозможно, необходима надежная гальваническая развязка между ним и модулем цветности. Эту функцию в УНПТ-3 выполняет тиристорный оптрон VU1 с напряжением изоляции 200 В. Входная цепь оптрона вместе со свето-

не требует отдельного напряжения питания, подобно, например, ключам на микросхемах, и может быть включена непосредственно вместо контактов реле.

Конденсатор С3, шунтирующий переход эмиттер-коллектор транзистора VT2, предназначен для сглаживания процесса переключения ячейки и устранения тем самым переходного процесса в видеоусилителях. Резистор R7 - разрядный и нужен для возврата устройства в исходное состояние после выключения телевизора.

Найденные схемотехнические решения позволили создать полный электронный аналог реле К1 с требуемыми характеристиками. Оптод в нем выполняет функции обмотки, а бистабильная ячейка является аналогом механических контактов. При этом электронное реле включается в схему вместо электромагнитного, других изменений не требуется.

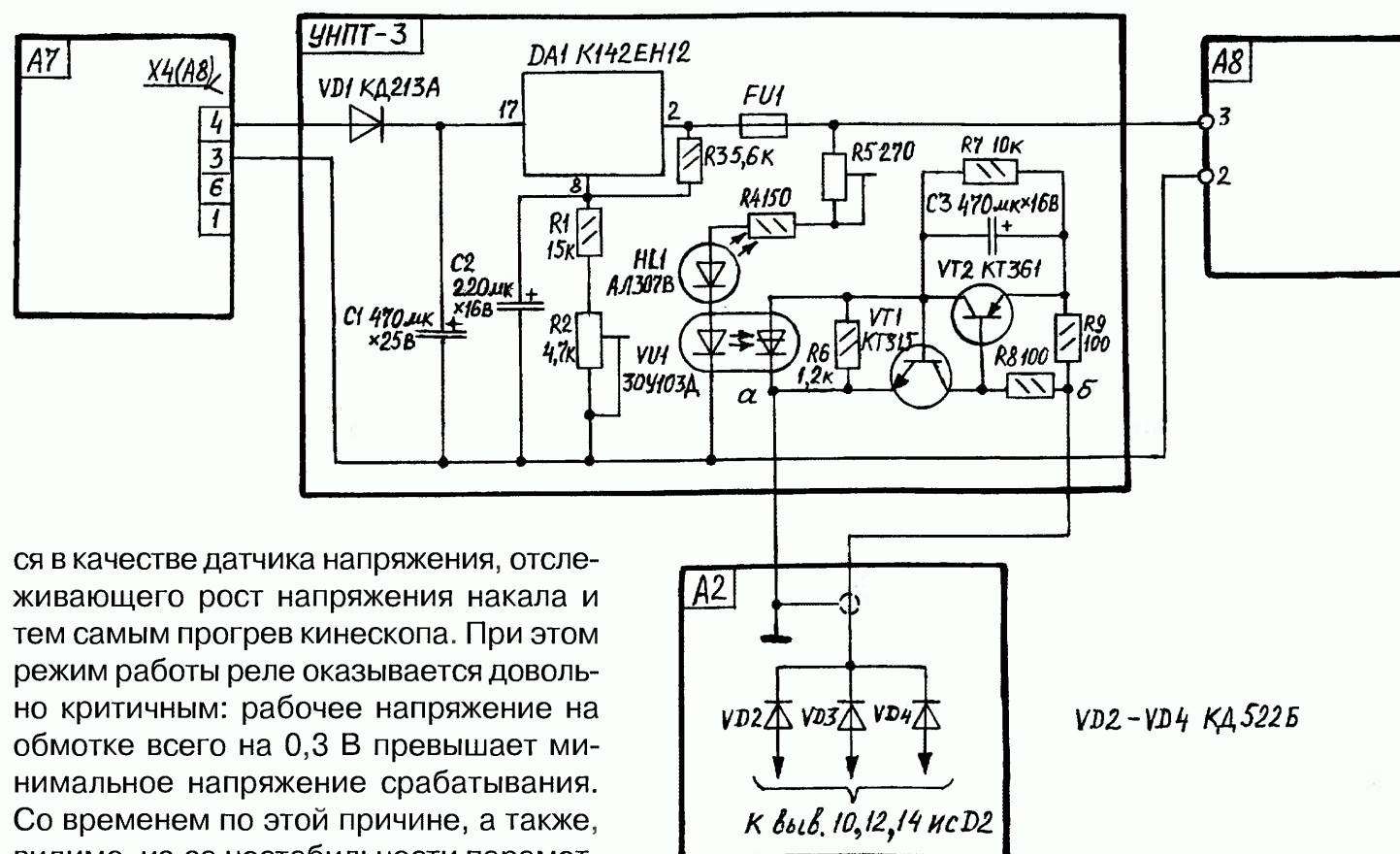
Рассмотрим процессы, протекающие в УНПТ-3 при включении телевизора. Напряжение на выходе микросхемы DA1 нарастает плавно, на остальных же блоках телевизора, включая модуль цветности, появляется практически мгновенно. Вследствие этого в начальный момент времени на входной цепи оптрона VU1 равно нулю, а между точками а и б присутствует.

При этом оптрон закрыт, ячейка на транзисторах VT1, VT2 находится в проводящем состоянии. Через насыщенный транзистор VT1, резистор R8 и диоды VD2-VD4 входы видеоусилителей соединены с общим проводом. На их выходах устанавливается максимальное положительное напряжение, запирающее кинескоп по катодам.

Когда напряжение накала становится близким к номинальному, включается оптрон VU1. Его выходной диодистор закрывает транзистор VT1, что приводит к лавинообразному переключению всей ячейки в непроводящее состояние. Но напряжение на конденсаторе С3, включенном в цепь обратной связи, не может измениться мгновенно. Поэтому процесс «размыкания» ячейки затягивается на несколько десятых секунды, что достаточно для сглаживания переходных процессов и более мягкого (без вспышки) включения кинескопа.

В остальном же УНПТ-3 работает так же, как и УНПТ-2, подробное описание дано в [Л]. Конструкция также аналогична УНПТ-2, вновь введенные элементы установлены на плате вместо реле К1. Транзисторы VT1, VT2 можно применить

(окончание на с.59)



ся в качестве датчика напряжения, отслеживающего рост напряжения накала и тем самым прогрев кинескопа. При этом режим работы реле оказывается довольно критичным: рабочее напряжение на обмотке всего на 0,3 В превышает минимальное напряжение срабатывания. Со временем по этой причине, а также, видимо, из-за нестабильности параметров реле, стали наблюдаться его самопроизвольные выключения или невключения, что, разумеется, приводит к гашению экрана и невозможности просмотра телепередач. Изменить режим работы реле нельзя, так как он связан с необходимостью получения достаточной временной задержки до открытия кинескопа.

Другой недостаток УНПТ-2 заключается в том, что при размыкании контактов реле К1 в выходных цепях видеоусилителей возникает переходной процесс, приводящий к короткой резкой вспышке экрана перед появлением нормального изображения. После темного состояния экрана подобная вспышка особенно зрительно неприятна и нежелательна для кинескопа, даже несмотря на то, что его катоды уже достаточно прогреты.

диодом HL1 и ограничительными резисторами R4, R5 подключена параллельно цепи накала. Светодиод HL1 выполняет роль индикатора напряжения накала, а подстроечный резистор R5 регулирует момент включения оптрона.

Выходная цепь оптрона управляет бистабильной ячейкой на транзисторах VT1, VT2. Последняя, являясь аналогом тиристора, имеет два устойчивых состояния - проводящее и непроводящее. Но, в отличие от тиристора, начальным состоянием ячейки можно управлять. В данном случае ее параметры подобраны так, что при появлении напряжения между точками а и б она автоматически устанавливается в проводящее состояние. При этом важно, что такая ячейка

Радиопейджер-автомат

Николай Мартынюк, г.Кобрин Брестской обл.

Радиопейджер предназначен для передачи сообщений по эфиру на УКВ приёмник о позвонивших домой абонентах. Работает совместно с телефоном-

автоответчиком (АОНом), **рис. 1**. При поступлении звонка на телефон срабатывает АОН и выдаёт голосовое сообщение о номере позвонившего абонента.

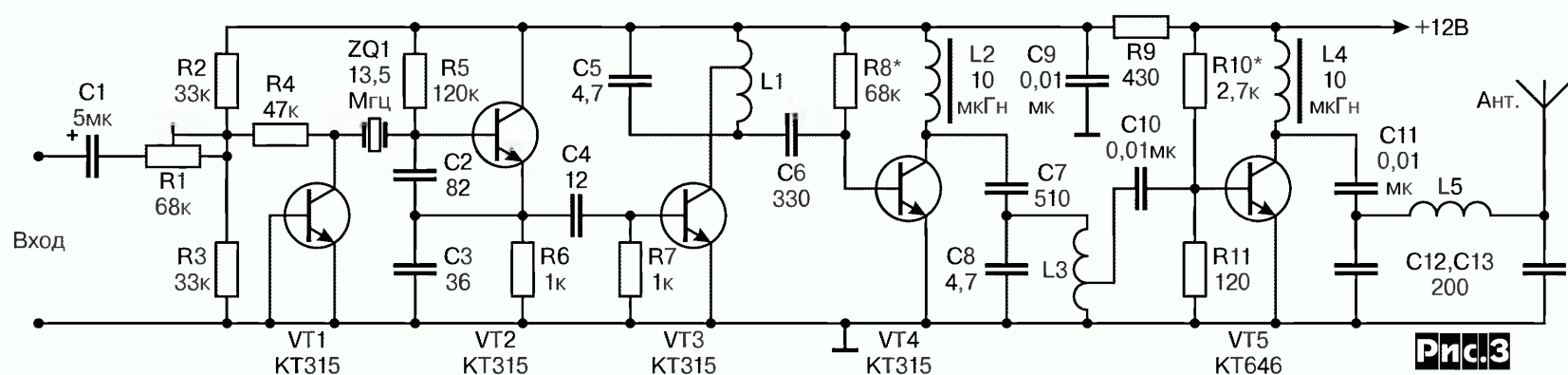
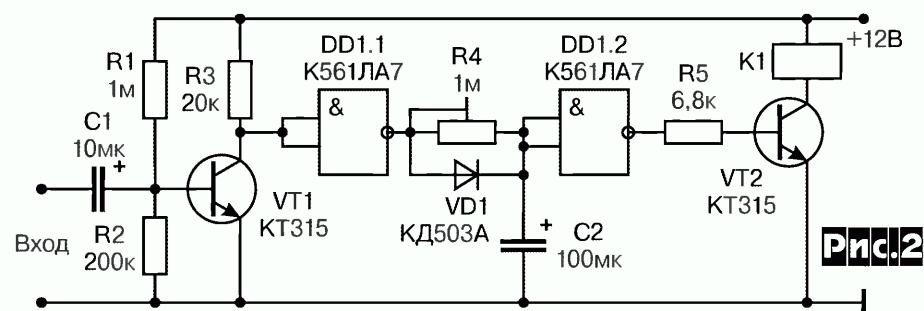
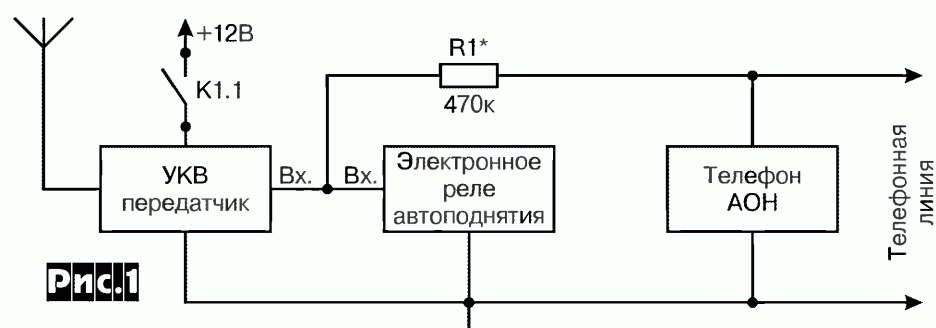
Одновременно срабатывает электронное реле автоподнятия (**рис. 2**) и контактами исполнительного реле включает передатчик (**рис. 3**). Сообщение о номере с АОНа передается по эфиру на УКВ приёмник. Если Вы находитесь в автомобиле, то при необходимости можете подъехать до ближайшего телефона и позвонить.

Можно перевести телефон в режим автоответчика, тогда Вы услышите то, что хотел сообщить позвонивший абонент. Дальность действия составляет 10-20 км.

Задающий генератор стабилизирован кварцем ZQ1 на частоту 13,5 МГц (рис.3). Частотную модуляцию выполняет квазиварикап VT1. Контур L1C5 в нагрузке транзистора VT3, работающего в жестком режиме класса С, выделяет седьмую гармонику 94,5 МГц, которая усиливается последующими каскадами.

Детали. Катушки намотаны на каркасах диаметром 5 мм проводом ПЭЛ-0,6: L1, L3, L5 - по 12 витков (отводы у L1, L3 от середины). Дроссели L2, L4 - стандартные 10 мкГн или самодельные 25 витков на оправке 2,5 мм проводом ПЭЛ-0,4.

Настройка. Время выдержки реле автоподнятия определяется ёмкостью C2 (рис.2) и составляет 30-60 с. Чувствительность срабатывания регулируется резистором R1 (рис.1). Для получения максимальной дальности необходимо собрать хорошую наружную антенну.



Терморегулятор для мини-инкубатора

Олег Белоусов, г.Черкассы

В Украине выпускается мини-инкубатор типа «Квочка» с ламповым нагревателем или ТЭНом и механическим терморегулятором. Для замены ненадежного механического терморегулятора предназначен предлагаемый вниманию читателей электронный терморегулятор. Его отличие от ранее опубликованных в радиолобительской литературе - это пропорциональный способ регулирования температуры. То есть, по мере приближения температуры внутри инкубатора к установленной, мощность, выделяемая нагревателем плавно уменьшается. Точность поддержания температуры внутри мини-инкубатора $\pm 0,25^\circ\text{C}$. Температуру можно регулировать в пределах $37...39^\circ\text{C}$. Работоспособность терморегулятора сохраняется при колебаниях напряжения сети в пределах $\pm 20\%$ от номинального значения.

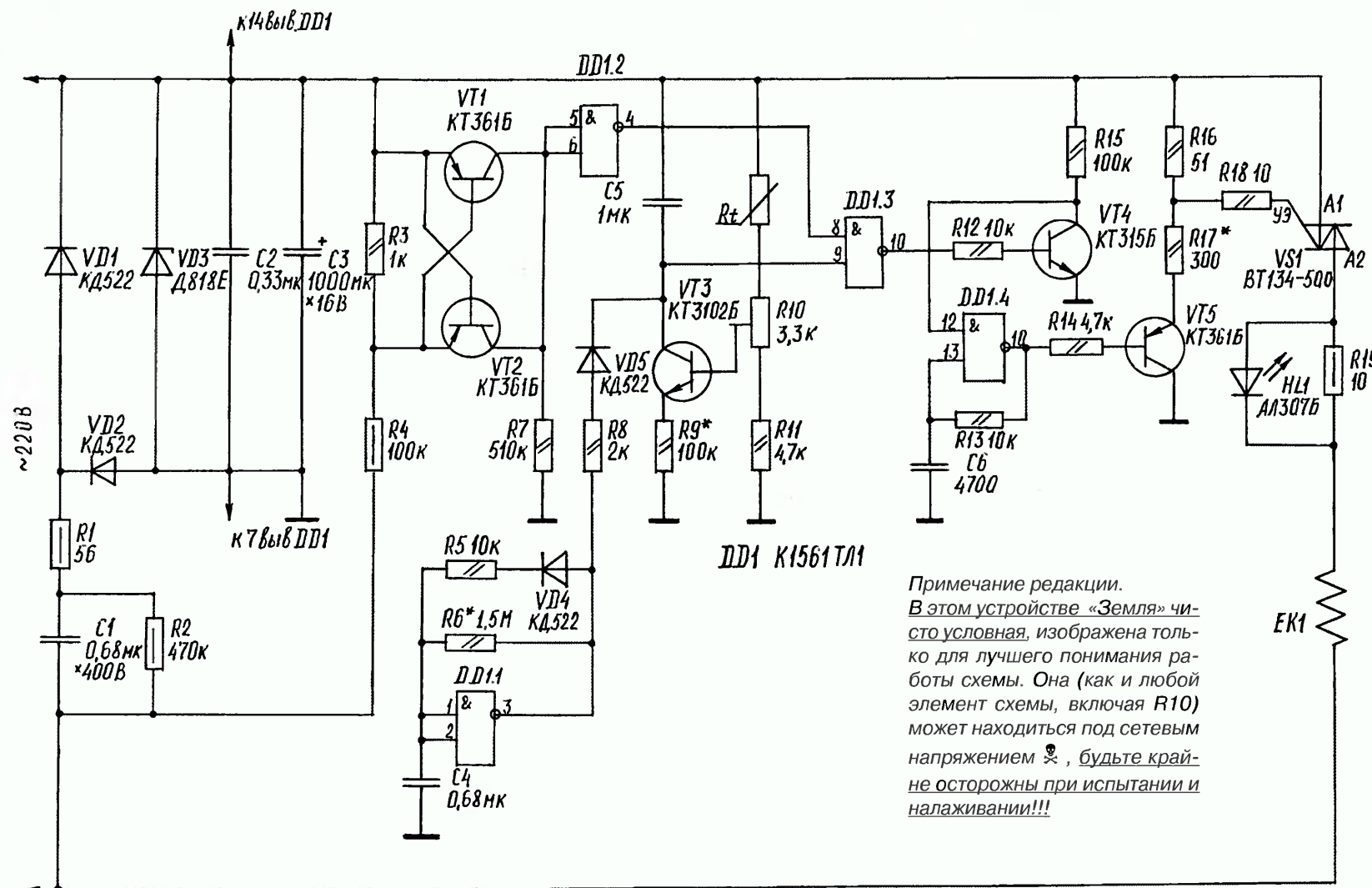
Остановимся на схеме электрической принципиальной более подробно. Питание выполнено по бестрансформаторной схеме с гасящим конденсатором C1. Выпрямляется напряжение диодами VD1, VD2; стабилизируется VD3, сглаживается и фильтруется конденсаторами C2, C3. Резистор R1 необходим для ограничения первоначального броска тока зарядки конденсатора C1, который мо-

жет вывести из строя диод VD2 при неблагоприятном моменте включения изделия в сеть. Резистор R2 служит для разрядки конденсатора C1 после отключения от сети. Так как симистор VS1 можно включить при любой полярности напряжения между анодами A1 и A2 отрицательным импульсом напряжения на управляющем электроде по отношению к аноду A1, то выбрано питание схемы отрицательным напряжением относительно «верхнего» сетевого провода (соединенного с анодом A1).

На транзисторах VT1, VT2 и резисторах R3, R4, R7 собран узел, выделяющий момент перехода сетевого напряжения через ноль. При напряжении, близком к минимальному в сети, на коллекторах транзисторов VT1, VT2 формируется отрицательный импульс длительностью около 1 мс. Инвертором DD1.2 он инвертируется и формируется с более крутыми фронтами. На элементе DD1.1 триггера Шмитта собран генератор коротких импульсов длительностью примерно 6 мс и периодом следования 500 мс. В этот полусекундный интервал времени происходит разрядка конденсатора C5 генератором стабильного тока на транзисторе VT3 и резисторах R9, Rt, R10, R11.

Скорость разряда конденсатора C5 зависит от положения движка R10 и сопротивления терморегулятора Rt. В момент достижения линейно спадающим напряжением на конденсаторе C5 порога переключения элемента DD1.3 он перестает пропускать на выход импульсы, формируемые элементом. Заряжается конденсатор коротким импульсом через резистор R8 и диод VD5, формируемым генератором DD1.1. До момента переключения DD1.3 импульсы с DD1.2 проходят на инвертор на транзисторе VT4 и разрешают работу генератора на элементе DD1.4.

Таким образом, вблизи момента перехода сетевого напряжения через ноль на управляющий электрод симистора VS1 с делителя напряжения на резисторах R16, R17 через эмиттерный повторитель с генератора на DD1.4 подается пачка импульсов частотой приблизительно 20 кГц. Этим обеспечивается надежное включение симметричного тиристора при минимальном напряжении между анодами A1 и A2. В этом случае отсутствуют помехи от терморегулятора, обычно создаваемые регуляторами с фазоимпульсным управлением. Ток, протекая через нагреваемый элемент EK1, создает падение напряжения на резисторе R19, достаточное для свечения светодиода HL1.



Принцип действия пропорционального регулятора температуры заключается в том, что когда температура внутри инкубатора низкая, сопротивление терморезистора R_t большое, ток генератора тока на VT5 небольшой, время разряда конденсатора C5 большое, следовательно, нагрев элементом EK1 воздуха внутри инкубатора будет интенсивным. По мере повышения температуры внутри инкубатора сопротивление терморезистора R_t уменьшается, ток генератора тока на VT5 увеличивается, время разряда конденсатора C5 уменьшается, следовательно, нагрев элементом EK1 воздуха внутри инкубатора уменьшится. В итоге работы терморегулятора наступит равновесие между теплом, подводимым от EK1, и утечкой тепла через стенки инкубатора. Визуально это хорошо контролируется с помощью светодиода HL1. В момент включения терморегулятора светодиод горит постоянно, затем начинает на короткое время погасать. После достижения момента равновесия между подводимым теплом и его утечкой светодиод начинает мигать с постоянной частотой.

Детали. В устройстве необходимо использовать качественные высоконадежные радиоэлементы. Постоянные резисторы типа С2-23, С2-33, металлоокисные, ни в коем случае не углеродистые. Подстроечный резистор проволочный типа СП5-16 ВА-0,25 Вт, ещё лучше многооборотный СП5-2. Мощность резисторов не менее указанной на схеме. Терморезистор R_t составлен из двух последовательно соединённых терморезисторов типа ММТ-1 сопротивлением по 47 кОм. Конденсаторы C4, C5 должны быть термостабильные с малыми токами утечки, например, поликарбонатные типа К77-1, в крайнем случае полиэтилентерефталатные типа

К73-17, но у них больший коэффициент абсорбции. Конденсатор C1 типа К73-17, К78-1, конденсаторы C2, C3 - любые. Электролитический конденсатор C3 лучше применить фирм «HITANO» или «WESTON». Диоды VD1, VD2, VD4, VD5 любые кремниевые импульсные. Стабилитрон VD3 любой из серии Д818. Транзистор VT3 должен быть с малым обратным током коллектора и большим статическим коэффициентом усиления, остальные транзисторы любые кремниевые соответствующей структуры. Микросхему К1561ТЛ1 можно заменить на К561ТЛ1. Симиистор (триак) VS1 фирмы «Филипс» заменить чем-либо из отечественного не представляется возможным. Светодиод можно применить любой с подходящим цветом свечения.

Налаживание. Устанавливают терморезисторы в изолированную трубку в том месте инкубатора, в котором хотят контролировать температуру. Подсоединяют нагреватель EK1 к плате терморегулятора и включают инкубатор в сеть. Контролируя температуру воздуха внутри инкубатора термометром, например ТЛ-4 (ГОСТ 215-73) с ценой деления $0,1^\circ\text{C}$, приблизительно через 2 часа после включения регулировкой подстроечного резистора R10 устанавливают желательную температуру внутри инкубатора. Если это не удаётся, то подбором сопротивления резисторов R6, R9, R11, а также, при необходимости, подбором ёмкости C4, C5 добиваются желаемого результата. Затем уточняют их номиналы, проверяя установку температуры в пределах $37...39^\circ\text{C}$. Подбором резистора R19 устанавливают желаемую яркость свечения светодиода HL1. На этом налаживание терморегулятора можно считать законченным.

(начало см. на с.57)

с любыми буквенными индексами, кроме А. Оптрон 3ОУ103Д можно заменить на 3ОУ103В, а также на АОУ103Б,В, но в последнем случае, возможно, потребуются подбор номиналов резисторов R4, R5.

Налаживание устройства сводится к установке момента срабатывания оптрона VU1 подстроечным резистором R5. Для этого, контролируя рост напряжения на точках 2,3 модуля А8 сразу после включения телевизора, добиваются появления изображения при напряжении накала $6\pm 0,1\text{ В}$. Небольшой запас по напряжению необходим для надежного срабатывания электронного реле и получения оптимального времени задержки. Время до включения экрана должно составить 14...18 с. Большее время неудобно по эксплуатационным соображениям, меньшее - приводит к недостаточному прогреву катодов перед открытием кинескопа. Разумеется, следует точно (по цифровому вольтметру) выставить напряжение накала 6,3 В после 20...30 минутного прогрева кинескопа.

В заключение отметим, что УНПТ-3 собрано на доступной элементной базе и не содержит «экзотических» (пока) деталей типа твердотельных оптоэлектронных реле и т.п. Некоторое усложнение его схемы по сравнению с УНПТ-2 вполне оправдано высокой надежностью. За все время эксплуатации (около полугода) не было ни одного случая отказов, сопровождающихся случайными гашениями или невключениями экрана. Начальные вспышки экрана также отсутствуют. Состояние кинескопа, как отмечалось выше, остается хорошим.

Литература
А.Пахомов. Устройство для продления срока службы кинескопа. - «РХ», №5/2000, с.51-53

Устройство управления ЛПМ кассетного магнитофона-проигрывателя

Данное устройство разработано для управления ЛПМ стационарного кассетного магнитофона-проигрывателя, включение режимов работы которого производится подачей управляющих сигналов напряжением +12 В. Применение микросхем 561-й серии позволило питать устройство непосредственно от ЛПМ (+12 В).

Устройство состоит из 4-х микросхем (рис. 1), позволяет включать режимы «Воспроизведение» («Play»), «Перемотка вперед» («FF»), «Перемотка назад» («Rew»), «Стоп» («Stop») и реализует функцию «Автостоп». Переключение рабочих режимов возможно только из состояния «Стоп».

После включения питания на входы «R» микросхемы DD1 (561 TM2) поступает импульс сброса от RC-цепочки R6C2. В результате чего на прямых выходах этой микросхемы (1 и 13) появляются сигналы «логического 0», которые поступают на дешифратор DD2 (561ИД1). На выводе 3 последнего появляется сигнал «логической 1», а на остальных выходах «логический 0» (аналогичные действия происходят при нажатии на кнопку «Stop» или срабатывании автостопа).

При нажатии на одну из клавиш («Play», «FF», «Rew») на вход (входы) «D» микросхемы DD1 поступает сигнал «логической 1». По фронту тактового сигнала он запоминается микросхемой. На дешифратор DD2 приходит код нажатой клавиши согласно таблице 1, и на одном

узле ЛПМ установлена крыльчатка с N прорезями. В режимах перемотки и воспроизведения, если приемный узел вращается, крыльчатка периодически прерывает световой поток оптопары и на выводе 3 микросхемы DD3 присутствует

Юрий Рассадников, г.Волгоград

произведение», когда вся лента находится на приемном узле); N - число прорезей крыльчатки. Время срабатывания автостопа $T_{сраб} = 128/F_{ген}$.

Экспериментально установлено, что при окончании ленты в кассете прием-

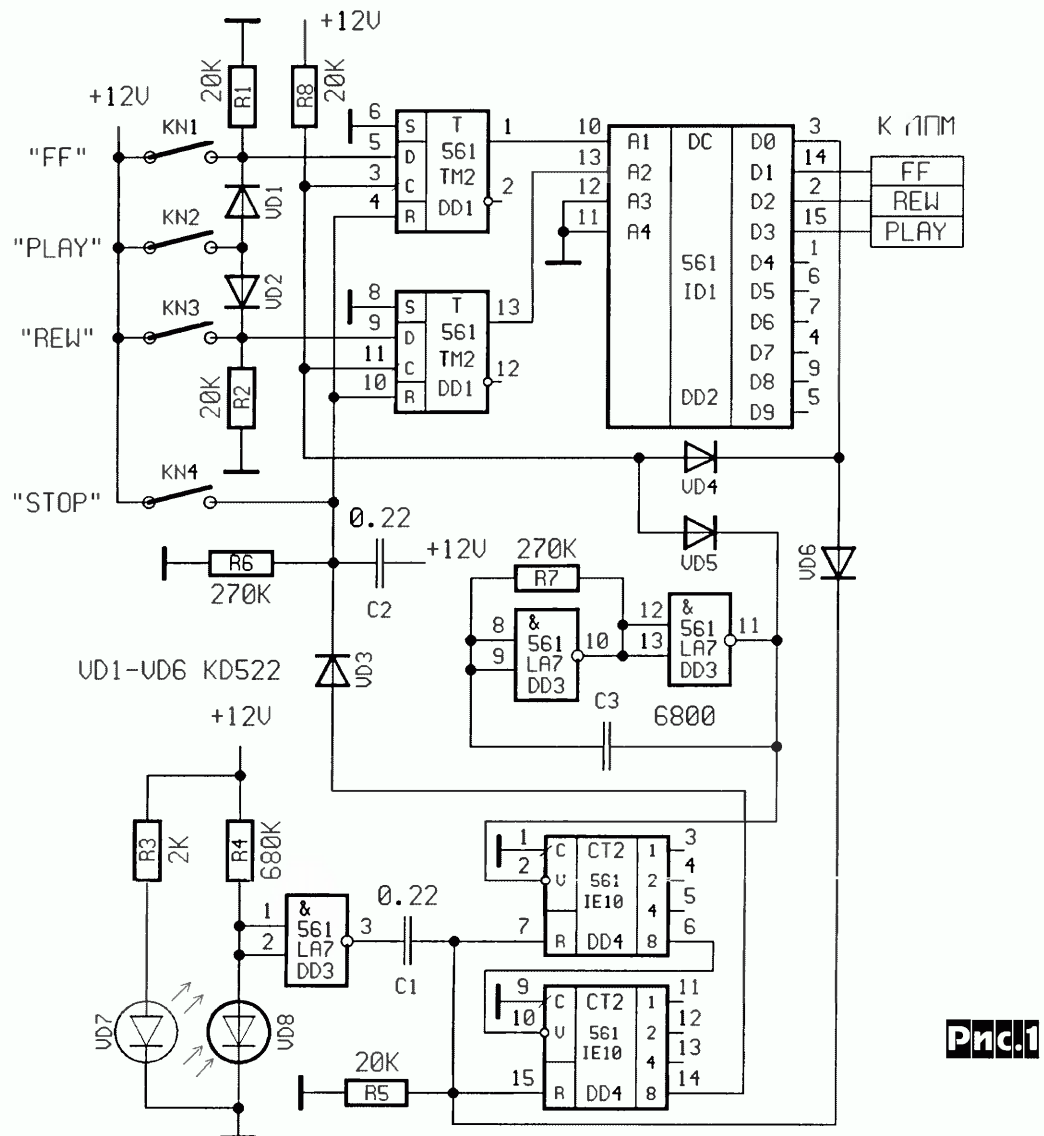


Таблица 1

Код	Кнопка
00	Стоп - Stop
01	Перемотка вперед - FF
10	Перемотка назад - Rew
11	Воспроизведение - Play

из выходов 14, 2 или 15 появляется сигнал «логической 1», который подается как управляющий на ЛПМ. В этот же момент на выводе 3 появляется сигнал «логического 0», который через диод VD4 запрещает дальнейшее прохождение тактовых импульсов, происходит запоминание включенного режима.

На элементах 3 и 4 микросхемы DD3 собран генератор, сигнал с которого поступает на микросхему DD1 и на вход счета счетчика автостопа DD4 (561ИЕ10). В случае заполнения счетчика до числа 128 на выходе 14 микросхемы (старший разряд) появляется сигнал «логической 1», который поступает через диод VD3 на клавишу «Stop».

На элементе 1 микросхемы DD3 собран усилитель фототока оптопары. Сигнал с этого элемента поступает на вход сброса счетчика автостопа. На приемном

узле импульсный сигнал (частота последнего зависит от скорости вращения приемного узла и числа прорезей крыльчатки), и счетчик автостопа не успевает досчитать до 128, так как постоянно сбрасывается в «0».

В случае остановки приемного узла импульсы сброса на счетчик не поступают, последний заполняется до 128 и сигнал «логической 1» с вывода 14 поступает на кнопку «Stop». Следует отметить необходимость диода VD6, который в состоянии «Стоп» сбрасывает счетчик DD4 и при переходе в один из рабочих режимов счетчик начинает заполняться с «нуля». Если этого не делать, то в момент включения одного из рабочих режимов счетчик может быть частично заполнен, до появления «логической 1» в старшем разряде понадобится менее 128 импульсов и счетчик может заполниться до появления импульса сброса с фотодатчика, произойдет ложное срабатывание автостопа. Частота генератора определяется величинами R7 и C3 и при указанных номиналах составляет около 300 Гц, а максимальное ее значение ограничено выражением

$F_{ген} < 128 F_{датч}$,
 $F_{датч} = V N$,
 где V - минимальная частота вращения приемного узла об/с (в режиме «Вос-

произведение»); N - число прорезей крыльчатки. Время срабатывания автостопа не превышает

$$F_{датч} = 10/3,5, \text{ и } F_{ген} < 365 \text{ [Гц]}$$

Вывод - в случае применения крыльчатки с 10 прорезями частота генератора не должна превышать 365 Гц. При частоте генератора 300 Гц время срабатывания автостопа не превышает

$$T_{сраб} = 128/300 = 0,43 \text{ с.}$$

Настройка устройства сводится к подбору частоты генератора изменением номинала C3. В случае неудовлетворительного сброса при включении питания необходимо увеличить номинал конденсатора C2. В качестве элементов оптопары использованы светодиод и фотодиод от неисправного манипулятора «мышь».

Крыльчатка изготавливается из непрозрачного материала, например жести, и закрепляется на приемном узле ЛПМ. В любительских условиях проще всего изготовить крыльчатку с 8 прорезями, расположенными через 45°. Размеры крыльчатки и варианты крепления зависят от конкретного ЛПМ. Возможно также применение крыльчатки от манипулятора «мышь».

Программатор для внутрисхемного программирования контроллеров AVR

Александр Редчук, г.Бровары Киевской обл

В настоящее время в любительской практике применяются микроконтроллеры разных серий, каждая из которых обладает своими преимуществами и недостатками. Сравнение различных контроллеров — довольно неблагодарное занятие, так как преимущества и недостатки сильно зависят от решаемой задачи и, зачастую, от пристрастий конкретного разработчика. В силу зависимости от пристрастий любое упоминание преимуществ какого-либо семейства с большой вероятностью провоцирует жаркие баталии в эхоконференции Fido RU.EMBEDDED. Однако я осмелюсь назвать одно существенное достоинство контроллеров серии AVR фирмы Atmel [1] — ISP (In-circuit Serial Programming). Это означает, что контроллеры серии AVR имеют память кода, программируемую непосредственно в плате устройства. К тому же — со сравнительно большим ресурсом (1000 циклов перезаписи), при «родном» напряжении питания (т.е. без «высоковольтного» питания^{*1}). И что особо приятно, как для разработчика-любителя^{*1}, так и для человека, повторяющего в единственном экземпляре чью-либо разработку, программирование осуществляется по последовательному интерфейсу SPI через очень простой адаптер, подключаемый к параллельному порту персонального компьютера. По окончании процесса программирования снимается сигнал сброса и процессор начинает выполнять зашитую в него программу. В предельном случае «адаптер» представляет собой кабелёк из 5 проводков, однако такой вариант имеет свои недостатки, о которых сказано ниже. Итого «программатор» состоит практически только из программного обеспечения для персонального компьютера.

Для внутрисхемного программирования фирма Atmel бесплатно распространяет пакет AVR ISP [2], доступны также другие программы, например [3], [4]. И тем не менее, больше двух лет назад автор этой статьи написал собственную программу, результат развития которой и предлагается вниманию читателей. Дело в том, что почти все известные на тот момент программы были GUI-приложениями Windows95 с кнопками и меню. Из этого вытекало два недостатка — во первых, их вызов нельзя было встроить в любимый редактор или интегрированную оболочку, скажем, от TurboC, а во вторых... они были под Windows :-). Имеется ввиду, что их нельзя было использовать под DOS (а свободно распространяемый IAR ассемблер для AVR вполне работает на слабеньких 486, думаю и от 386-ых не откажется) или, скажем, в DOS-окне OS/2.

Программа AVReAI [5] работает из командной строки и компилируется для IBM-совместимого PC в следующих вариантах:

- 1) DOS (16 бит), для работы на процессорах начиная с 286.
- 2) WIN32 (Windows 95/98 и Windows NT, Windows2000)
- 3) LINUX

Для работы WIN32 версии необходим специальный драйвер, подробнее о нем смотрите в описании программы на WWW-страничках [5]. Следует отметить, что особого смысла применять WIN32 версию под Windows 95/98 нет, под ними хорошо работает и DOS-версия. Но WIN32 версия AVReAI

^{*1} Впрочем, это приятно и для многих профессионалов, однако при значительном объеме работы с конкретным семейством они (их фирма) могут приобрести так называемый внутрисхемный эмулятор, предоставляющий множество удобств при отладке и позволяющий использовать в производстве даже микроконтроллеры, не имеющие не только электрического перепрограммирования, но и ультрафиолетового стирания — только однократно программируемые (а то и масочные) кристаллы.

необходима для работы под WinNT/Win2K.

AVReAI использует программную реализацию SPI через линии параллельного порта компьютера. Дополнительно к стандартным сигналам SPI (MOSI, MISO, SCK) используется линия /RESET для сброса контроллера и, при необходимости, линия XTAL1 для подачи тактовой частоты на одноименный вывод контроллера при отсутствии кварцевого резонатора.

Программа поддерживает три типа адаптеров.

Altera ByteBlaster (рис.1). Этот адаптер выпускается фирмой Altera для программирования выпускаемых ею ПЛИС (PLD) и поэтому особенно удобен для тех, кто работает также с этими микросхемами. Схема бластера на рис.1 несколько модифицирована - добавлены светодиоды для индикации наличия питания и режима программирования, а также выведен дополнительный сигнал на вывод 8 разъема X2 через свободный канал шинного формирователя. Назначение контактов разъема X2 байт-бластера в режиме программирования AVR приведено в **таблице 1**.

Таблица 1

X2	Плата с AVR	X2	Плата с AVR
1	SCK	2	GND
3	MISO	4	VCC
5	/RESET	6	не используется
7	не используется	8	XTAL1
9	MOSI	10	GND

Подключение вывода XTAL1 контроллера к адаптеру производится только при генерации тактового сигнала программой. Обратите внимание, что для процессора ATmega103 в режиме программирования вместо выводов MOSI, MISO её аппаратного контроллера SPI используются соответственно выводы PDI (RXD, вывод 2) и PDO (TXD, вывод 3). Это замечание касается также и остальных типов адаптеров.

Atmel STK200/STK300 (рис.2). Адаптер получил свое название от комплектующихся им отладочных плат фирмы Atmel для быстрого начала работы с микроконтроллерами At90s8515 и Atmega103 соответственно. На самом деле приведенная схема соответствует одновременно обоим адаптерам, в ней присутствуют перемычки для определения наличия как адаптера STK200 (выводы 2-12 разъема X1), так и STK300 (выводы 3-

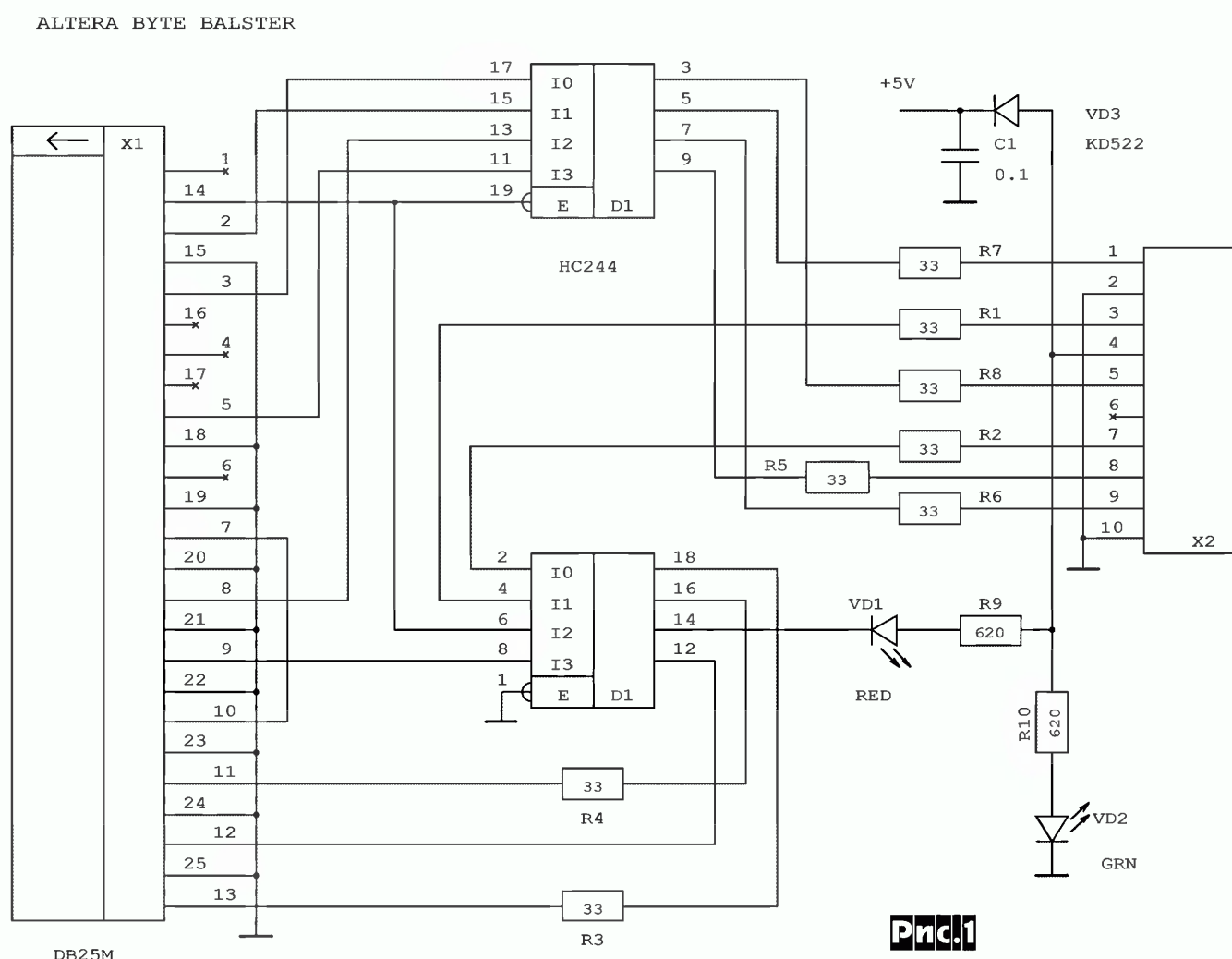
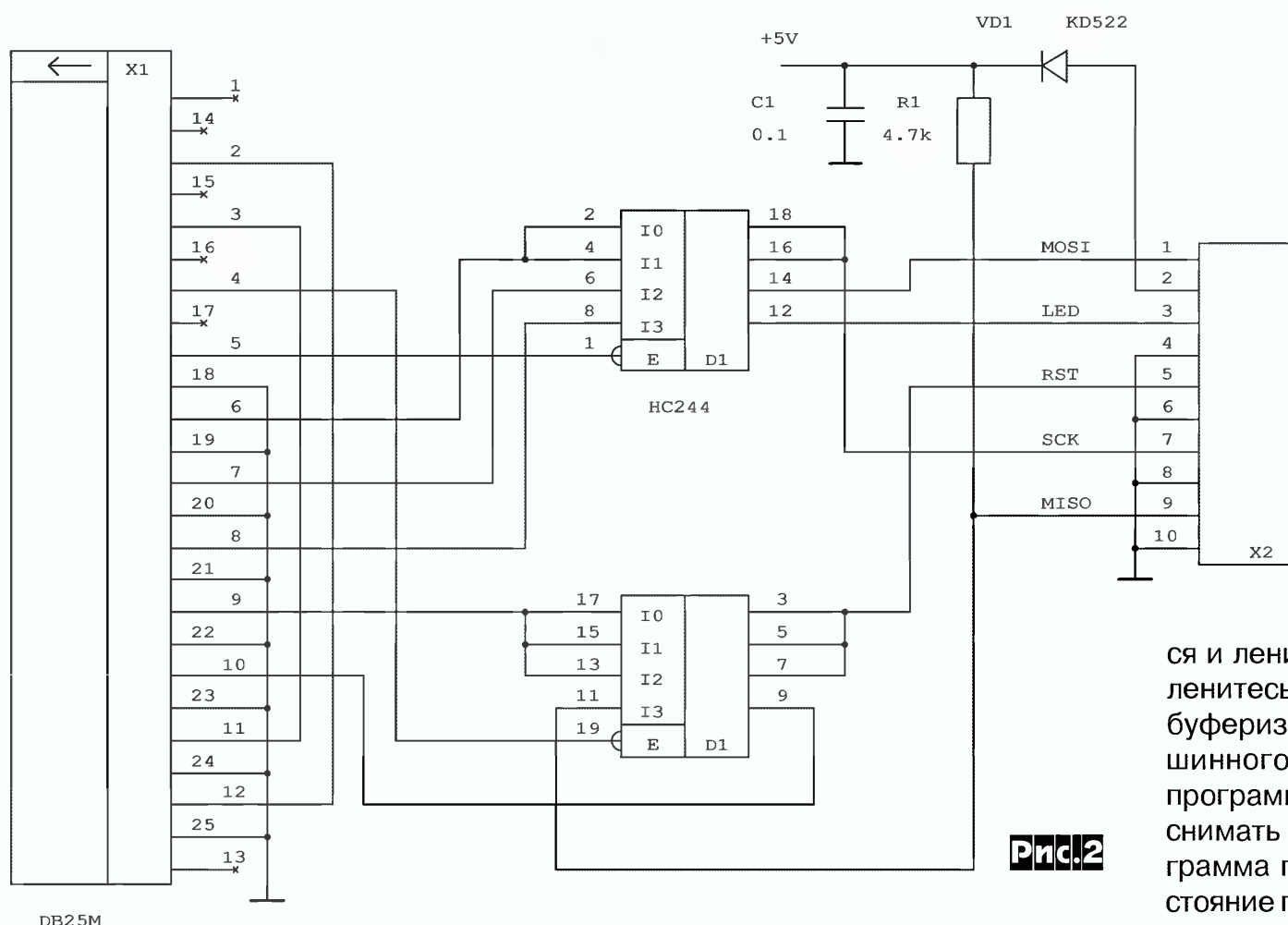


Рис.1



пользоваться этим вариантом. Звоны в кабеле, разброс характеристик микросхем LPT могут привести к разнообразным сбоям, сильно зависящим от конкретного компьютера и фазы луны ☺. Оправданием использования этого «адаптера» может служить только необходимость раз-другой прошить кристалл при повторении чужой разработки. Но как раз в этом случае особо неприятно загнать кристалл в неприличную позу. Кроме того («аппетит приходит во время еды») - обязательно захочется еще что-нибудь куда-нибудь зашить, но, поленившись спаять нормальный адаптер в первый раз, вы будете еще долго ругаться и лениться, лениться и ругаться ☺. Не поленились, спаяйте один из описанных выше буферизованных адаптеров. Использование шинного формирователя улучшает форму программирующих сигналов и позволяет не снимать колодку с платы при отладке, программа переводит выходы адаптера в Z-состояние после окончания программирования.

11). Как правило, этот адаптер используют те, у кого есть в наличии одна из плат фирмы Atmel, либо кто уже пользовался программой AVR ISP. При необходимости программной генерации тактового сигнала XTAL1 используется линия LED адаптера STK, исходно предназначенная для включения светодиода на отладочной плате. Разводка колодки X2 на приведенной на рис.2 схеме соответствует принятой фирмой Atmel для производимых ею плат, однако никто не мешает использовать и разводку, соответствующую Altera Byte Blaster, как это приведено на рис.4 в статье Александра Торреса «Универсальный контроллер CD-ROM-магнитофон с дистанционным управлением» [6].

Оба описанных выше «буферизованных» адаптера собраны на основе шинного формирователя 74HC244 (аналог 1564АП5). Возможно также использование 555АП5 (74LS244) и 1533АП5 (74ALS244). Применение буфера с третьим (высокоимпедансным) состоянием позволяет по окончании программирования снять сигнал разрешения выходов и, «отключив» адаптер от схемы, не влиять на её работу (за исключением паразитных емкостей между проводами шлейфа от адаптера до платы устройства). Для этих адаптеров рекомендуется изготовить удлинитель порта рекомендуется изготовить удлинитель порта LPT длиной 1,5-1,8 м со всеми линиями (земель не жалеть), он может пригодиться и для других целей, а сам адаптер выполнить на небольшой плате и вывести переходник от него до платы с микроконтроллером длиной 20-25 см.

FBPRG² — представляет собой просто соединение линий параллельного порта и выводов микроконтроллера согласно **таблице 2**.

Таблица 2

вывод LPT	Сигнал AVR	вывод LPT	Сигнал AVR
6 (D4)	/RESET	8 (D6)	SCK
7 (D5)	MOSI	10 (ACK)	MISO
5 (D3)	XTAL1	18..25 (GND)	GND

Программирование может осуществляться при питании контроллера от параллельного порта (ключ -ар), для чего можно использовать соединенные через диоды все незадействованные линии данных LPT (выводы 2,3,4,9). Впрочем, этот режим далеко не всегда работает, поэтому лучше все-таки программировать кристалл в плате при питании схемы от её источника питания. Режим fbprg — первый, появившийся в программе, и до сих пор поддерживается. Однако я не рекомендую

Краткое описание возможностей программы

Программа принимает файлы формата INTEL HEX и загружает файл в память не в массив, а в список. Это позволяет различать ситуации «байт 0xFF в .hex» и «неупомянутый байт». В результате есть возможность шить только то, что надо, остальное только проверять при необходимости (см. ключ -v+). Для любителей патчить прямо по HEX-файлу: если не совпадает контрольная сумма строки, то задается вопрос - «игнорировать?». При ответе “Y” (или “y”) эта и все остальные ошибки контрольной суммы игнорируются (но сами символы контрольной суммы должны присутствовать, иначе программа отвалится еще раньше по недопустимому символу в строке). Для облегчения таких патчей (особенно «форматных» записей в EEPROM) перед анализом строки из нее убираются пробелы и табуляции. Также игнорируются пустые строки и строки, начинающиеся с символа “#”, последнее предназначено для помещения комментариев о версии непосредственно в HEX-файлы.

В итоге можно иметь в HEX-файле, например, такие строки:

```
# {b: код частоты, b: задержка АЦП, w: начальное ЦАП,
# w: время накопления, b: период суммирования, b: задержка строка}
:08 0010 00 07 01 6009 0405 06 07 DB
```

Проверяется перекрытие адресов записей в HEX файле — такая ситуация может встретиться при некорректном задании адресов линковки для сегментов в командном файле компоновщика (если такое перекрытие не обнаружить до зашивки кристалла, то в итоге прошивается «мусор» и создается впечатление, что кристалл или программатор неисправен :-). При нахождении первого перекрытия производится выход из программы с указанием диапазона адресов перекрывающихся данных.

Как уже указывалось, **AVReAI** вызывается из командной строки и полностью управляется ключами. **Ключи позволяют:**

- * установить тип программируемого кристалла (в настоящее время поддерживаются 90s1200, 90s2313, 90s2323, 90s2343, tiny22, 90s2333, 90s4433, 90s4414, 90s8515, 90s4434, 90s8535, mega103)
- * установить номер либо базовый адрес используемого параллельного порта
- * выбрать тип адаптера из перечисленных выше
- * установить время неактивного уровня сигнала сброса на выходе адаптера для учета задержки установленного в плате супервизора питания микроконтроллера
- * Задать частоту установленного на микроконтроллер кварца для настройки скорости программного SPI либо затребовать генерацию такта программой avreal.

² Название происходит от программы fbprg [7] (автор Jerry Meng), которая и использовала такое соединение LPT-порта с контроллером. Автор статьи пользовался некоторое время первыми версиями этой программы, но очень быстро перестал устраивать как интерфейс программы, так и небуферизованный адаптер.

- * изменить в сторону увеличения все задержки для программирования при пониженных напряжениях питания
- * прочитать содержимое памяти кода и/или данных
- * стереть кристалл, возможно с сохранением содержимого EEPROM данных, проверить кристалл на чистоту, запрограммировать и верифицировать, установить биты блокировки чтения (перечисленные операции могут выполняться как все вместе, так и в любой комбинации)
- * использовать последние 2 байта памяти кода контроллера в качестве счетчика стираний (инкрементируется и записывается назад при каждом стирании)
- * записать коды FF в ячейки EEPROM данных, не указанные в HEX-файле
- * проверить на чистоту (коды FF) ячейки, не указанные в HEX-файлах кода и/или данных
- * запрограммировать конфигурационные биты (fuses), доступные в режиме ISP, сообщить текущее состояние конфигурационных битов.
- * форсировать выполнение перечисленных выше операций даже в том случае, если в силу каких-либо причин микроконтроллер не распознан.

Программа позволяет выполнить «логичную» комбинацию операций за один вызов путем задания всех необходимых ключей в одной командной строке. Если хотя бы одна операция прошла неудачно, остальные не производятся. Скажем, чип не будет залочен, если верификация прошла неудачно. Подробное описание ключей программы и примеров их использования займет слишком много места, заинтересовавшиеся программой найдут его, а также краткий FAQ на посвященной программе WWW-страничке или сайте «Радиообби».

Литература

- [1] <http://www.atmel.com/atmel/products/prod23.htm>
- [2] http://www.atmel.com/software/avr_isp.zip
- [3] <http://www.cs.unibo.it/~lanconel/prog.html>
- [4] <http://www.roboterwelt.de/info/schalt/pip04/index.htm>
- [5] <http://www.ln.com.ua/~real/avreal>
<http://www.chat.ru/~avreal> (по мере возможности поддерживается копия основной странички)
- [6] «Радиообби» №2/2000 с.55–57, №3/2000, с.62–63
- [7] <http://www.qsl.net/balfb/>

Книги для начинающих радиолюбителей

1. «Телефон в вашем доме». Содержание: радиотелефонный интерфейс - простая схема для обеспечения работы любых раций в режиме радиотелефона. Радиотелефон из телефона-трубки - простой самодельный радиотелефон. Радиоудлинитель для радиотелефона - приставка для увеличения дальности простых комнатных радиотелефонов до 10 км. Простой блокиратор телефонного набора - защита от «пиратов». Электронный номеронабиратель на м/с КР10008ВЖ1. Телефонный ретранслятор - телефонный передатчик на УКВ приёмник с питанием от телефонной линии. Телефонные адаптеры для автозаписи информации. Схемы для эмуляции SIM-карт и подключение GSM телефонов к ПК.

2. Готовится к печати «Электронные устройства для радиолюбителей». Содержание: домашний телецентр - три схемы простых видеопередатчиков. Радиоудлинитель для радиотелефонов на 900МГц. Всё о телефонных карточках, подключение к ПК. Телефонный интерфейс для СИ-БИ радиостанции. Схемы подключения автомагнитол к ПК для декодирования. Радиотелефон из приёмника и др. схемы.

Любую книгу можно получить по почте, выслав почтовый перевод по нижеуказанному адресу. В графе «для письменных сообщений» указать свой адрес и название книги. Стоимость книг 3 у.е по рыночному курсу для Беларуси. Для стран СНГ - 6 у.е (т.к почта конвертирует деньги по Нац. курсу, который ниже рыночного в 2 раза). Альтернативный (более дешёвый) вариант: выслать 10 дискет 3,5 (в стандартной упаковке, новых, любых фирм). После получения дискет, в ваш адрес будут высланы книги. Оптовым покупателям большие скидки. Адрес для заказов: 225860, г.Кобрин Брестской обл., ул.Южная, д.18., Мартынюку Николаю Алексеевичу. Тел. для справок (01642)2-64-36.

Также высылаются электронные варианты книг по радиоэлектронике на компакт-дисках по 4 книги:

CD-ROM №1. Радиолюбителям полезные советы, 2 книги. Металлоискатели для поиска кладов и реликвий. Радиолюбителю конструктору. Все книги не дублируют, а дополняют друг друга.

CD-ROM №2. Применение цифровых микросхем серий ТТЛ и КМОП. Экспериментальная электроника. Полезные схемы для радиолюбителей. Устройства на микросхемах. Стоимость любого диска с учётом пересылки 6 у.е. или 20 дискет для Беларуси и 12 у.е. или 40 дискет для стран СНГ. Возможны варианты обмена на журналы и радиодетали.

Как всегда, первую в полугодии «колонку редактора» начну с традиционного сообщения нашим новым подписчикам и читателям. Наш журнал выходит 6 раз в год, причем с небольшой частотой модуляцией: в конце февраля, апреле и конце мая (июньский номер с небольшим упреждением), а затем после «больших летних каникул» - в сентябре, октябре и начале декабря. Так что не беспокойтесь, если уже начало марта (или сентября), а вы еще не получили первого номера за полугодие. Тем более, что мы всем подписчикам даем дополнительные редакционные гарантии доставки всех номеров, на которые оформлена подписка, даже в том случае, если какой-либо из номеров журнала не доставлен вам штатными экспедирующими предприятиями связи (Укрпочтой, Роспечатью и др., т.е. теми, у которых вы оформляли подписку).

Если журнал по подписке не поступил в ваше почтовое отделение (по нашей статистике таких случаев примерно 0,1% от общего числа подписчиков; особо подчеркну, что нашей редакционной вины в этом нет: почтовые работники утверждают, что для их ведомства это нормальная цифра «утрастки» при перевозке или неточной адресации. Кстати, редакция поставляет тираж подписным организациям с учетом этой «утрастки», т.е. на 0,1% больше, чем количество подписчиков), то мы вышлем вам недостающий номер бесплатно индивидуальной заказной бандеролью. Но для этого внимательно выполните следующее. Возьмите справку в вашем почтовом отделении в том, что журнал к ним не поступил (примерный текст: «Справка дана Иванову Ивану Ивановичу, проживающему по адресу: ..., в том, что ему не доставлен по подписке журнал «Радиообби» N... за ... год в связи с непоступлением этого номера журнала в почтовое отделение N... города...»). Справка обязательно должна быть подписана начальником почтового отделения (разборчиво), а также заверена печатью почтового отделения. Вышлите ее вместе с оригиналом подписной квитанции заказным письмом в адрес нашей редакции: Украина, 03190, Киев-190, а/я 568, «Радиообби». Немедленно по получении этих документов мы отправим вам недостающий номер журнала бесплатно заказной бандеролью. Пишите, пожалуйста, ваш обратный адрес **РАЗБОРЧИВО** (чуть ли не печатными буквами) и полностью, т.е. с почтовым индексом и без сокращений вашего имени и отчества. Я заостряю на этом ваше внимание потому, что чаще, чем хотелось бы, мы получаем письма, на которых трудно различить написание строчных букв «н», «и», «п», «ц», «у», «ш», «т», и нашему бюро по работе с письмами приходится «гадать» в написании фамилии, улицы, города. В результате из-за секундной небрежности настоящий адресат может так и не получить ожидаемого. Не поленитесь, уделите всего десяток секунд на проверку собственного обратного адреса при отправке писем в редакцию, чтобы исключить такие недоразумения.

Сказанное относится не только к читателям, но и к нашим авторам (в редакции есть несколько материалов, заслуживающих публикации, авторы которых из-за рассеянности забыли указать свой обратный адрес или указали его не полностью).

Мы, к сожалению, не можем удовлетворить просьбы многих наших новых читателей выслать им ранее вышедшие номера журнала. Связано это с тем, что мы не делаем тираж сверх заказов подписных организаций, чтобы минимизировать складские расходы и бухгалтерские «хвосты» за нереализованную продукцию (и в конечном итоге минимизировать цену журнала) - через месяц после выхода очередного номера в редакции остается только «неприкосновенный запас» из двух десятков журналов для тех подписчиков, которые упомянуты двумя абзацами выше, а также нашего архива.

Впрочем, наши постоянные подписчики знают, что во втором полугодии каждого года мы создаем компакт-диск «Радиообби» с электронными вариантами всех номеров журнала за предыдущий год в формате Adobe Acrobat с полиграфическим качеством, который дополнительно содержит прошивки ПЗУ, рисунки печатных плат многих описанных конструкций (для изготовления по технологии «лазерного принтера, утюга и какой-то матери ☺»), а также многие из упомянутых в журналах программы для ПК и datasheets на радиокомпоненты. Заказать такой компакт-диск сможет каждый подписчик второго полугодия.

Наш эксперимент с выпуском в октябре прошлого года 80-страничного номера журнала показал, что мы практически готовы к очередному «утолщению» без повышения цены. К сожалению, неожиданное осеннее 1,5-кратное (в долларовом выражении!) подорожание бумаги заставило пока вернуться к прежнему 64-страничному объему, однако расширение круга наших читателей-подписчиков вселяет обоснованную надежду: тираж первого номера «РХ» третьего тысячелетия перешагнул рубеж 10000 экз. Экономические прикидки говорят, что при таких же темпах роста подписчиков мы вскоре снова сможем сделать «попытку-не-пытку»; лишь бы опять резко не «упала» гривня (как осенью 98-го перед самым переходом с 48 на 64 страницы) или не «выросла» бумага (как осенью 2000-го). А мы уже мечтаем о 96 страницах...

Наилучшие пожелания, Николай Сухов, главный редактор

Фирма *Consumer Microcircuits Limited (CML)*

предлагает микросхемы для аналоговой и цифровой телефонии, для радиосвязи, для передачи информации как по каналам проводной связи, так и по радиоканалам.

Всю производимую продукцию фирма CML классифицирует по следующим основным категориям:

- ♦ Wireline telecommunications (проводная связь)
- ♦ Wireless data (беспроводная передача данных)
- ♦ Two way radio (радиосвязь)
- ♦ RF products (радиочастотная продукция)
- ♦ Military communications (военная связь)
- ♦ Voice privacy (защита речевого диапазона)
- ♦ General purpose (общего назначения)

В номенклатуре выпускаемой фирмой CML продукции:

- аудиопроцессоры для аналоговых и цифровых радиостанций;
 - кодеры и декодеры CTCSS, DCS, Selcall, DTMF;
 - аудиоскремблеры;
 - модемы и протокольные модемы для проводных и радиосетей передачи данных;
 - интерфейсы для линий ISDN;
 - UHF FM/FSK приемник и передатчик ближней связи
- и другие микросхемы в области связи.

Для обеспечения работы от автономных источников питания многие микросхемы имеют пониженное напряжение питания (2.7-3.3В), пониженную потребляемую мощность и «дежурный» (энергосберегающий) режим.

Подробную техническую информацию можно найти на сайте фирмы CML <http://www.cmlmicro.co.uk> и www.sei-macro.msk.ru

Официальным дистрибьютором Consumer CML по России, Украине и Белоруссии является ООО «Макро Тим».

«МАКРО ТИМ»

111141, Москва, ул.Перовская д.19/2, строение 3

Тел. (095) 306-00-26, 306-47-21, 306-47-89.

Факс. (095) 306-02-83, Email: igor@sei-macro.msk.ru

Поставку продукции CML на Украине осуществляет
ООО «БИС-электроник»

Украина, 03061 Киев пр.Отрадный д.10

тел. (044) 484-5995, 484-7508, т\факс (044) 484-8992

E-mail: info@bis-el.kiev.ua , www.bis-el.kiev.ua

На рынке Украины по радиоэлектронным компонентам
открылась новая фирма

«ГАММА» Украина.

Мы предлагаем всю продукцию фирмы «MICROCHIP»
и приглашаем посетить наш сайт:

WWW.MICROCHIP.COM.UA

Семинар фирмы MICROCHIP

18 апреля 2001 г.

г. Киев

Программа семинара

- Аналоговые компоненты (потенциометры, АЦП, ОУ, датчики температуры, ADC...)
- Современные протоколы связи LINbus и CANbus
- Перспективные модели контроллеров MICROCHIP
- Приборы радиочастотной идентификации (RFID) 125 кГц и 13,56 кГц.
- Отладочные средства поддержки разработчиков

Организаторы семинара: «Гамма» Украина

«Гамма Санкт-Петербург»

«Microchip Technology Inc.»

Регистрация участников по телефонам + 38 (0562) 36-07-92

+ 38 (0562) 34-01-77

E-mail: chip@pbox.dp.ua

Время проведения: **18 апреля 2001 г.**

9-30 Начало регистрации

10-00 Начало семинара

Адрес проведения: **г. Киев**

Бульвар Т. Г. Шевченко, 38/40

Здание гостиницы «Экспресс»

Конференц-зал.

Участников просят зарегистрироваться по указанным телефонам или E-mail.